

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXII/1973 ČÍSLO 3

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	81
88 dívkám ve stejnokroji	84
Práce s mládeží v praxi	84
Čtenáři se ptají	84
Jak na to?	85
Mladý konstruktér (multivibrátor)	89
Základy nf techniky	92
Multisound - konkurence pro kvadrofonii	94
Ohmmetr s lineární stupnicí	95
Citlivý reflexní přijímač	97
Fyziologický regulátor hlasitosti	98
Uspávací přístroj	100
Anténní zesilovače	102
Stereofonní Hi-Fi zesilovač jednoduché konstrukce	106
Škola amatérského vysílání	109
Adaptér pro příjem na KV	111
Použití komparatoru pro radiový přenos	112
Automatický anténní člen	113
Soutěže a závody	114
Diplomy	114
KV	114
Rychlotelegrafie	115
Hon na lišku	115
DX	115
SSTV	116
Naše předpověď	117
Četli jsme, Přechteme si	117
Nezapomeňte, že	118
Inzerce	119

Z technických důvodů není v tomto čísle AR pokračování Malého katalogu tranzistorů.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., J. Dlouhý, K. Donát, I. Harminec, K. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, ing. F. Králik, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, A. Pospíšil, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Lublaňská 57, PSC 120 00 Praha 2, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost příspěvku ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 8. března 1973. © Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s ing. Vladimírem Školou, obchodním náměstkem ředitele n. p. Gramofonové závody v Loděnicích a ing. Ladislavem Kussem, vedoucím elektroakustiky z téhož podniku, o gramofonových deskách a různých otázkách kolem jejich výroby, o novinkách v oboru záznamu na desky a o plánech do budoucnosti.

Nejtěžší bývá vždy začátek, jak praví české přísloví. Abychom se snadněji dostali k jádru věci, můžete nám na úvod říci, jak se asi vyvíjela výroba gramofonových desek po roce 1945?

Do roku 1945 byla výroba gramofonových desek roztržena mezi různé podniky v soukromém vlastnictví, v nichž převládala cizí, nejčastěji německý kapitál. Při znárodnění průmyslu v roce 1945 byl mezi jinými znárodněn i gramofonový průmysl a právo vydávat gramofonové desky přešlo do rukou státu. Postupně byly sloučeny všechny dřívější provozovny a byl vytvořen n. p. Gramofonové závody, který vyráběl vše, co souviselo s tímto odvětvím - gramofonové desky, gramofony (na kliku), obaly na desky atd. - a v jeho rámci byly desky i distribuovány. V souvislosti se stále hlubší specializací však docházelo během času k různým organizačním změnám; např. výroba elektronicko-strojírenská, tj. výroba gramofonů přešla do n. p. TESLA (Litovel), výroba gramofonových desek se soustředila v n. p. Gramofonové závody v Loděnicích, vydavatelská činnost, volba nahrávek a jejich studiové zpracování se staly předmětem činnosti českých hudebních vydavatelství Supraphon a Panton a slovenského vydavatelství Opus.

Každé odvětví, které se podílí na volbě a zpracování repertoáru, na výrobě a prodeji gramofonové desky a snímacích zařízení, se tedy během času stalo samostatnou organizací (z části i s různou rezortní podřízeností), což přineslo řadu výhod i nevýhod podle toho, z kterého úhlu jsou jednotlivé aspekty posuzovány. Je samozřejmé, že



Ing. V. Škola

všechny podniky gramofonového oboru spolu spolupracují velmi těsně a bez vzájemného podceňování. U nás, tj. v Gramofonových závodech, je rozvoj zajištěn bez podstatných problémů i díky pochopení našeho rezortního ministerstva, tj. ministerstva kultury ČSR, od něhož se nám dostává maximální možné podpory, přestože naše investiční potřeby nemohou být kryty v takové míře, jak bychom si snad přáli.

Ještě než se dostaneme k současnosti - mohli byste nám říci, co považujete v dosavadním vývoji gramofonové desky za nejpodstatnější?

Základním bodem zvratu ve výrobě gramofonových desek byl přechod od výroby standardních desek na výrobu mikrodesek. To bylo asi v letech 1953 až 54 - tehdy jsme začali vyrábět první mikrodesky, zatím ještě společně s deskami standardními. Tento bod zvratu znamenal zásadní změnu nejen v technologii výroby, použití nových hmot atd., ale i v požadavcích na technickou zdatnost pracovníků gramofonového průmyslu. Tehdy se začaly také převratné změny v „předvýrobních“ operacích; přešlo se ze záznamu do vosku na záznam do lakové vrstvy desky, začalo se se stříhy primárních záznamů na magnetofonovém pásku, dělaly se první dodatečné záznamy atd. - prostě téměř přes noc se objevila spousta nových technických problémů, které bylo třeba řešit a především rychle vyřešit. Slouží ke cti pracovníkům gramofonového průmyslu, že se s těmito problémy dokázali vyrovnat velmi brzy a tak čs. gramofonová deska neztratila kontakt s celosvětovým vývojem.

Pokud jde o přechod ze standardních desek k mikrodeskám víme všichni, že dřívější gramofony měly tlak na hrot přenosky větší než 10 dkg - z čeho se vůbec zhotovovaly tehdejší desky, že je bylo možno přehrávat vícekrát po sobě?

Standardní desky se lisovaly z pryskyřičnatého materiálu, který má podobné chemické složení jako bakelit, v němž bylo 30 % rozemleté břidlice. Pro zajímavost lze uvést, že např. dřívější Gramofonové závody vlastnily i lomy na břidlici až ve Slezsku.

Jaká byla asi produkce mikrodesek v tehdejších letech a jaká je dnes?

Tehdy se ročně vyrábělo řádově asi sto tisíc mikrodesek. Dnes, vlastně v loňském roce vyrobil náš podnik přes deset miliónů desek a plán na tento rok ukládá další zvýšení.



Ing. L. Kuss

Jak je to s produkcí desek monofonních, stereofonních, jaký podíl na výrobě mají desky o průměru 30 cm (tzv. LP) vzhledem k tzv. pětačtyřicítám?

Stručně lze na tuto otázku odpovědět tak, že v roce 1972 bylo proti roku 1971 vyrobeno o 68 % více stereofonních desek a že se výroba desek LP proti roku 1971 zvětšila o 22 %. Stereofonních desek nyní vyrábíme asi 75 % z celkové produkce desek LP. K těmto číslům bychom chtěli pouze dodat, že ve výrobě desek LP vlastně odstraňujeme hříchy minulosti. Proč? To je jednoduché. Výroba tzv. pětačtyřicítka byla původně zavedena jako náhrada za staré standardní desky, jenže z cenových i jiných důvodů byl jejich odbyt značný a tak se na desky LP poněkud zapomínalo. Dnes je trend hudebních vydavatelství právě opačný – nechceme, mu zůstat nic dlužní. Je to ovšem výraz nejen pochopení světového trendu, ale i uvážení ediční politiky, která již nese své ovoce při nabídce našich desek na zahraničních trzích, kde poptávka po našich gramofonových deskách výrazně stoupá.

Pokud jde o váš úsek, soudruhu obchodní náměstku, jaké má n. p. Gramofonové závody plány do budoucnosti?

Chceme především uspokojit všechny naše odběratele bez krácení sortimentu. Zatím je situace taková, že potřeba odběratelů je pro desky LP asi o 20 % větší, než stačí náš podnik krýt. I když se náš podnik snaží vlastními silami rekonstruovat výrobní zařízení, především lisu, jejichž část slouží již přes 40 let, nestačíme s dosavadním výrobním zařízením zvyšující se poptávce. Budeme tedy investovat do nových sloupových lisů a šnekových předplastičtářů a jiných speciálních výrobních zařízení, která umožní jednak dosáhnout vyšší produktivity práce a jednak i zlepšit jakost našich výrobků. Cílem je to, o čem jsem již hovořil – uspokojit požadavky odběratelů bez krácení. Věříme, že se nám to v dohledné době podaří.

V letošním roce zavádíme postupně i sériovou výrobu nahrávaných magnetofonových pásků v kompaktních kazetách a účastníme se velmi aktivně na zpracování podkladů Výzkumného ústavu gramofonové techniky, které řeší otázku výroby desek k záznamu obrazu (souběžného mechanického záznamu obrazu a zvuku) v Československu.

Po tomto úvodu bychom rádi přešli k technické stránce věci. Co vše vyžaduje podle vašeho názoru jakostní záznam na gramofonovou desku?

Jakostní záznam na gramofonovou desku vyžaduje především jakostní primární záznam, tj. jakostní záznam na magnetofonovém pásku. Již při pořizování vlastního záznamu je třeba mít trvale na zřeteli, že záznam je určen pro gramofonovou desku a podle toho jej zpracovávat.

Je totiž třeba respektovat specifické vlastnosti mechanického záznamu, dané jeho fyzikální podstatou a mezinárodně normalizovanou záznamovou charakteristikou. Jde především o mezní velikosti jeho mechanických veličin, které jsou omezeny technickými parametry záznamové hlavy a zejména „geometrickými“ podmínkami při reprodukci. Proto záleží na technické vyspělosti a zkušenosti pracovníků, kteří pořizují primární zá-

znam, aby dobře skloubili umělecké požadavky s požadavky technickými. Jakostní primární záznam není ovšem všechno. Ke zhotovení dobré desky je jen podmínkou nutnou, nikoli postačující.

Z vydavatelství přijde tedy do výrobního podniku, tj. k nám, magnetofonový pásek. Na něm je snímek upraven přesně tak, jak má být na desce. Naším cílem pak je, aby se deska, která opouští podnik, co nejvíce přibližovala jakosti záznamu jakosti záznamu na magnetofonovém pásku. To vyžaduje pečlivou práci ve všech fázích výrobního pochodu a lze říci, že nestačí jen dodržovat technologické postupy, ale že je třeba, aby všichni konali svoji práci se zájmem, a trvale si uvědomovali, že šířka drážky je srovnatelná s průměrem lidského vlasu.

Čím začíná výrobní pochod při výrobě gramofonové desky?

Výrobní pochod začíná technickou kontrolou záznamu na magnetofonovém pásku a jeho přepisem do lakové fólie na jednoúčelovém zařízení, kterému říkáme přepisová aparatura. Tyto aparatury máme v současné době jak stereofonní, tak monofonní. Jde o výrobky dánské firmy Ortofon. Každá aparatura se skládá z profesionálního reprodukčního magnetofonu pro základní provozní rychlost 38 cm/s, kterou používáme při přepisu nejčastěji. Primární záznam je celostopý, u stereofonních snímků dvoustopý.

Druhou částí aparatury je záznamový stroj, jehož nejdůležitějšími částmi jsou pohonný mechanismus s talířem o hmotě 33 kg, servomechanismy pro posuv suportu se záznamovou hlavou a k řízení hloubky drážky a konečně záznamová hlava, která reže záznam do lakové fólie.

Ze snímávací hlavy magnetofonu jde signál do reprodukčních zesilovačů, přes stupňové korekce hloubek a výšek na stupňový regulátor úrovně a u stereofonní aparatury i na stupňový regulátor vyvážení. Z tohoto regulátoru jde snímaný signál na vstup záznamového výkonového zesilovače, u starších aparatur s výkonem 20 W, u nových 75 W i více. Na výstup těchto zesilovačů je připojena vlastní záznamová hlava se systémem, v němž dochází ke změně elektrického signálu na mechanický pohyb. Pohyb se přenáší na safírový řezací nůž, který reže drážku do lakové fólie. Ve stereofonní záznamové hlavě jsou systémy dva. Z nich se přenáší pohyb na záznamový nůž; ten se pohybuje současně ve dvou vzájemně kolmých směrech, z nichž jeden odpovídá signálu levého a druhý pravého kanálu (systém Westrex 45°/45°).

Tím je velmi stručně popsána cesta signálu (tzv. modulační cesta) z magnetofonového pásku s primárním záznamem do drážek lakové fólie.

Přepis do lakové fólie je, jak jsme si však při prohlídce všimli, poněkud složitější, než jak ho popisujete. K čemu všemu slouží ono složité elektronické zařízení přepisové aparatury?

Máte zcela pravdu, při záznamu, který by byl pořízen tak jednoduše, jak jsme si to popsali, by se na jednu stranu desky LP „vešel“ pořad o průměrné délce asi 15 minut, neboť drážková rozteč by se musela nastavit podle největší amplitudy drážky, která se během pořadu vyskytne. Dnešní přepisové aparatury jsou proto vybaveny samočinnou regulací drážkové rozteče, která umožňuje zaznamenat na jednu stranu desky

LP o průměru 30 cm pořad délky asi 25 až 30 minut. Na magnetofonu je proto umístěna kromě snímávací hlavy další, pomocná hlava, z níž se po zpracování vede signál do servozesilovače, který řídí rychlost posuvu suportu se záznamovou hlavou tak, aby ani při záznamu signálů největších amplitud nedošlo ke vzájemnému prořiznutí sousedních drážek. U stereofonní aparatury Ortofon je řídící systém komplikován další „předsunutou“ snímávací hlavou, dodávající signál servozesilovači, který pomocí solenoidu reguluje hloubku drážky. Obě servosystémy jsou vzájemně elektricky vázány, oba slouží k tomu, aby se v žádném místě záznamu nezmenšila šířka drážky ani zrcátka, tj. mezery mezi drážkami, pod předem nastavenou velikost. Tím je zajištěno maximální využití plochy záznamového pole. Automatiku pracují s přesností větší než setina milimetru, jsou to zařízení velmi složitá a jejich činnost se musí denně kontrolovat speciálním testovacím páskem a mikroskopem.

Uvedené automatiky mají zřejmě „na svědomí“ také to, že na některé desce je záznam delší a na některé kratší – přestože pokrývá stejně velkou plochu.

Je tomu tak – spotřeba plochy při záznamu závisí nejen na reprodukční době, ale i na energetickém obsahu snímku a na volbě základní šířky drážky a zrcátka. Proto je možné, že se na jednu stranu desky LP podaří zaznamenat 18 minut břeské dechovky jen s velkými obtížemi, ale naproti tomu bez problémů např. 26 minut jiné hudby, která má delší tiché pasáže. V poslední době se nám několikrát stalo, že ti, kteří si koupili desku vyrobenou u nás z licenčních snímků, si stěžovali, že záznam na naší desce je nahrán proti originálu s menší úrovní. Je to proto, že některé zahraniční firmy volí menší rozteč a šířku drážek, než připouští naše norma, a to jim umožňuje záznam na desku s větší úrovní. Tím se však zvětšuje zkreslení zejména u středu desky a je ohrožena stabilita snímávacího hrotu v drážce, což se může projevit především u starších snímávacích systémů jako „přeskakování přenosky“. My musíme brát při výrobě desky v úvahu i technickou jakost gramofonů, jimiž je vybavena převážná většina našich spotřebitelů – kromě toho by se řada snímků s větší úrovní (při dodržování platných technických podmínek) na desku prostě „nevešla“. Přesto můžeme říci, že záznamová úroveň čs. desek LP je srovnatelná se záznamovou úrovní, jak ji používají přední světoví výrobci, neboť je vhodným kompromisem mezi zkreslením silných signálů a výskytem rušivého „pozadí“ při reprodukci slabých signálů.

Lze nějak kontrolovat jakost nahrávky již při záznamu do lakové fólie?

Záznam se kontroluje průběžně odposlechem velmi jakostními reproduktořovými soustavami, signál je přitom odvozen od pohybu záznamového nože. Kromě toho se mikroskopem kontrolují rozměry drážky a její jakost. Jakost drážky – hladkost jejích stěn – lze ovlivnit teplotou záznamového nože, který je opatřen topným vinutím z odporového drátu. Optimální podmínky se nastaví změnou proudu topným vinutím (a tím i změnou teploty nože).

Jaký je další postup při výrobě?

Fólie se záznamem předáme do oddělení galvanoplastiky. Tam se fólie chemicky postříbí, aby se její povrch

stal elektricky vodivým. Z fólie se potom elektrochemickou cestou vyrobí první kovový niklový otisk, tzv. originál. Z něho se stejným způsobem zhotoví několik dalších kopií, tzv. matek. Na matkách se záznam kontroluje akusticky (odposlechem). Z každé matky se obdobným způsobem vyrobí několik lisovacích nástrojů – matric, ty se vystředí a vytvarují a slouží dále k vlastní výrobě gramofonových desek, k lisování. Výdržnost matric je velmi různá, asi 200 až 1 000 desek a závisí na mnoha okolnostech – především na kvalitě lisovací matrice, na vlastnostech lisovací hmoty a technice lisování, na druhu desky apod., ale také na druhu zaznamenané modulace a požadavcích na jakost vyrobené desky.

Na čem závisí jakost záznamu na desce?

Jakost záznamu je dána kvalitou celé přenosové cesty od mikrofonu až k hoto-ové desce. Správně pořízený záznam na magnetofonovém pásku lze přepsat do lakové fólie tak, že rozdíl při reprodukci z pásku a z fólie lze ztěžít postřehnout. V dalším výrobním pochodu závisí na tom, jak přesně bude tvar drážky z fólie přenesen na desku. Každá nepřesnost a deformace drážky během výrobního pochodu se projeví jako zkreslení, každý cizí tvar v drážce např. o rozměru 1 μm se projeví v reprodukci jako výrazný rušivý zvuk, neboť jemné „amplitudy“ drážky, které jsou součástí zvukové informace, jsou ještě řádově menší. Proto je nutno klást nejvyšší požadavky na reprodukovatelnost jednotlivých operací, na lisovací techniku, strukturu a stabilitu vlastností lisovacího materiálu apod.

Jaké jsou cesty ke zlepšení kvality záznamu na gramofonových deskách? Které parametry záznamu lze zlepšit?

Máte zřejmě na mysli omezení zkreslení a rušivých signálů, tzv. pozadí. Práce, směřující ke zlepšení těchto parametrů lze rozdělit na tři směry: 1. Zdokonalení výrobního pochodu od záznamu na lakovou fólii do výroby desky. 2. Zlepšování parametrů primárního záznamu. 3. Omezení zkreslení, daného fyzikálními principy mechanického záznamu.

První směr spadá do oblasti chemie a technologie a nebudeme jej zde rozebírat. Druhý spočívá v omezení rušivých signálů magnetického záznamu. U dobře vyrobené desky lze někdy postřehnout šum primárního záznamu, protože není maskován rušivým hlukem povrchu desky, který má těžiště v nízkých kmitočtech. Šum magnetického záznamu účinně omezuje systém Dolby, jímž je v profesionální verzi složitě zařízení, obsahující přes sto tranzistorů. Systémem Dolby lze omezit rušivé signály v pásmu 20 Hz až 5 kHz o 10 dB a v oblasti vyšších kmitočtů až o 15 dB. Jde o velmi vtipně řešenou dvojici – kompresoru na záznamové straně a expanderu na reprodukční straně. Toto zařízení, dovezené z Anglie, používá n. p. Supraphon při nových snímcích vážné hudby. Zařízení máme i v našem podniku a používáme ho při přepisu těchto nových snímků do lakové fólie. Zařízení bylo podrobně popsáno ing. Kotzmannem v ST, zájemce odkazují proto na tento článek a na články z všeobecnou informací o systému Dolby, které vyšly před časem i v AR. Stručně lze podle našich zkušeností hodnotit systém Dolby tak, že při vhodné volbě provozních podmínek lze tímto

zařízením dosáhnout menšího zkreslení a většího odstupu rušivých signálů a lépe tedy využít vlastností magnetických nosičů (pásků) – přímým důsledkem lepšího primárního záznamu je samozřejmě i zlepšení jakosti záznamu na deskách.

Cílem třetího směru je zmenšení zkreslení, které vzniká při reprodukci signálů z gramofonové desky a které je způsobeno rozdílným tvarem záznamového nože a snímacího hrotu používané vložky. Zlepšení reprodukce v tomto směru lze dosáhnout použitím eliptického snímacího hrotu, který se svým tvarem blíží trojúhelníkovitému čelu safírového záznamového nože. Americká firma RCA a západoněmecká firma Neumann šly dokonce tak daleko, že zvláštním elektronickým zařízením umělně „předzkresluji“ záznam na lakovou fólii tak, aby se kompenzovalo zkreslení, vznikající při reprodukci. Nová přepisová aparatura, jejíž dovoz je plánován, má být již tímto zařízením vybavena (tracing simulator).

Jakými směry se ubírá vývoj gramofonové desky?

Jedním ze směrů, který si zasluhuje pozornosti, je kvadrofonní záznam a jeho uplatnění při mechanickém záznamu na gramofonovou desku. Systémy, které umožňují zaznamenat kvadrofonní záznam na gramofonovou desku, pracují na principu zakódování všech čtyř signálů do signálů dvou – na záznamové straně je kodér, který sloučí signály tak, že celou kvadrofonní informaci lze zaznamenat do dvou kanálů na běžnou stereofonní desku; na výstupní straně pak musí být samozřejmě dekodér, který ze snímaných dvou signálů vytvoří opět kvadrofonní signál. Ten se pak zpracovává ve čtyřech oddělených zesilovačích a reprodukuje čtyřmi reproduktory. Pokud jde o praktické využití kvadrafonie, dělali jsme u nás pokus se systémem Electro-voice: přepsali jsme záznam z kvadrofonní desky běžnou cestou na magnetofonový pásek, z něho jsme poříдили opět běžnou cestou záznam na stereofonní desku a porovnali jsme obě desky – výsledkem bylo, že kvadrofonní signál zůstal zachován s nepatrnými deformacemi, které přičítáme hlavně nestabilitě výrobního pochodu a které by se daly postupně odstranit. Je tedy zřejmé, že stejnou technikou, jakou se vyrábějí desky stereofonní, by bylo možné vyrábět i desky kvadrofonní; pokud by ovšem byl použit kódovaný signál, který nevyžaduje rozšíření kmitočtového spektra nahrávky a záznamu.

Jak se díváte na desky s obrazovým záznamem? Dělali jste již nějaké pokusy v této technice?

Zde je problém podstatně složitější. Stručně lze pouze poznamenat, že není dosud jasno, jakým směrem půjde záznam obrazu – zda se bude používat k záznamu mechanický princip, známý pod značkou TELDEC, který byl také popsán ve vašem časopisu, nebo elektronický princip, s nímž přichází v současné době firma Philips a o němž je dosud známo pouze to, že využívá impulsové techniky a že ke snížení obrazového záznamu z desky používá laserový paprsek, který je elektronicky naváděn na správnou „cestu“. Podle dosud uveřejněných zpráv by měl způsob záznamu a snímaní podle firmy Philips dovolit zápis barevného televizního pořadu délky 45 minut na jedné straně desky! V záznamu obrazu je dosud mnoho nevyřešených věcí, patří mezi ně kromě technických problémů i problémy obchodní atd.

Jaké jsou výhledy gramofonové desky do budoucna?

V souvislosti se záznamem na obrazové desky se nabízí otázka, zda by nebylo možné využívat používaných principů i k záznamu zvuku – to by jistě dovolilo podstatně zvýšit jakost záznamu, jak co do kmitočtové charakteristiky, tak co do zkreslení. Pokud víme, nějaké pokusy v tomto směru byly podniknuty v Japonsku, publikované výsledky pokusů a výzkumu však dosud neumožňují udělat nějaký konkrétní závěr. Používání uvedených principů by si však vyžádalo kvalitativní změnu přístrojů jak ve výrobě, tak u spotřebitelů – je to proto podle našeho názoru otázka dosti vzdálené budoucnosti. Přechod na novou techniku by znamenal asi totéž, jako když se kromě rozhlasového přijímače začal používat přijímač televizní.

Na závěr bychom rádi položili jednu poněkud dotěrnou otázku – jak je to s jakostí našich desek vzhledem k deskám zahraničním?

Víme, že se tato otázka velmi často diskutuje. Není snadné na ni odpovědět naprosto přesně, neboť každé hodnocení je nutně z větší či menší míry subjektivní. Stručně by se na tuto otázku dalo odpovědět takto: každý výrobce produkuje desky výborné, průměrné a podprůměrné. Jde pouze o to, jak jsou jednotlivé skupiny zastoupeny v celkové produkci. Myslím, že nebude přehnané budeme-li tvrdit, že naše produkce je z tohoto hlediska na dobré evropské (i světové) úrovni.

Podle toho, co jsme měli možnost na vlastní uši slyšet, bychom nejvýše hodnotili (z evropské produkce) desky Polydor. Pro nás je potěšitelné to, že podíl desek vynikající jakosti z naší produkce se stále zvětšuje. O svých nedostatecích víme a snažíme se je odstranit jednak vlastními silami a jednak dovozem nových, jakostních zařízení ze zahraničí. V brzké budoucnosti máme dostat např. novou přepisovou aparaturu firmy Neumann, která umožní jakostnější záznam do fólie atd. Nová zařízení budou instalována i v dalších výrobních odděleních.

Bohužel, většina výrobních zařízení pro gramofonový průmysl – vzhledem k velmi úzké specializaci – se vyrábí jen v několika nejvýspějších kapitalistických státech a proto není jejich nákup snadnou záležitostí. Např. zmíněná aparatura Neumann stojí asi 1,6 miliónu devizových korun. V našem podniku je však zpracována koncepce rozvoje, která počítá i s dovozem těchto a podobných zařízení, jsou-li nezbytně nutná a nelze-li je nahradit.

Rozmlouval Luboš Kalousek

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Časový spínač se stmívačem

Amatérská teleskopická anténa

Generátor pruhů

88 DÍVKÁM VE STEJNOKROJI

Tentokrát jsme si jako zástupce všech žen a dívek, kterým přejeme k jejich svátku – Mezinárodnímu dni žen – všechno nejlepší, vybrali „dívkou ve stejnokroji“, dívky, jejichž zaměstnáním je „radio“ ve službách ČSLA. A abychom věděli, do jaké práce jim přejeme mnoho úspěchů, zašli jsme se podívat na jedno z jejich pracovišť (viz 4. strana obálky).

Dívky z VÚ 3255 musí být všestrannými spojářkami. Pracují se všemi druhy provozu, A1, A3 i RTTY (dálnopis). Jejich úkolem je kontrola radiového provozu všech složek ČSLA na krátkých vlnách pro celé území ČSSR. Kromě toho vyhodnocují všechny armádní souťže a závody na krátkých vlnách. Přispívají tím ve značné míře k výchově radiistů v ČSLA. Přestože jejich pracovištěm je převážně stůl a přijímač, vyjždějí občas i do terénu.

Kromě několika málo techniků dělají převážně všechnu tuto práci dívky, od 19 let výše. Musí ovládat všechny druhy provozu, příjem telegrafních značek tempem alespoň 100 znaků za minutu a znát obsluhu všech používaných zařízení. Jak se k této práci dostaly? Dnes už nikdo neví, zda je lákala uniforma nebo romantika radiového spojení. Ale svoji práci dělají rády a nejen v pracovní době. Mnoho z nich se zúčastňuje svazarmovských závodů v rychlotelegrafii a v radistickém víceboji a jejich úspěchy nejsou zanedbatelné. Většina našich čtenářů jistě zná M. Farbiakovou, mistryni republiky v rychlotelegrafii; mezi naši „špičku“ v rychlotelegrafii je i M. Löfflerová a O. Turčanová – všechny z VÚ 3255.

Neodpustili jsme si otázku „jak se státi dívkou ve stejnokroji – dívkou spo-

jačkou“? Informace prý podá každá obvodní vojenská správa; přihlásit se může každá dívka s maturitou, absolvuje roční kurs a potom se ještě – ale již v plné práci – tak 2 až 3 roky učí, než zvládne dokonale všechny požadavky své práce.

I ve volném čase jsou dívky velmi aktivní. Mají svoji ZO SSM a pořádají mnoho akcí – večery poezie, výlety, zájezdy na hory, sportovní soutěže ve volejbale a ve stolním tenisu, návštěvy kin a divadel atd. Jejich organizace má 30 členů a nejméně polovina z nich se veškeré činnosti aktivně zúčastňuje. A stranou nezůstávají ani ty, které mají již své rodiny a děti – přestože nemají mnoho volného času, je pro ně činnost ZO SSM tak zajímavá, že si volno udělají. V plánu akcí na rok 1973 mají mimo jiné i účast na soutěžích Svazarmu v rychlotelegrafii a v radistickém víceboji a patronát nad pořádáním mistrovství ČSR v rychlotelegrafii, které bude patrně VÚ 3255 letos pořádát.

A protože svoji práci vykonávají dobře a odpovědně – jak nám potvrdili jejich nadřízení – přejeme jim u příležitosti MDŽ nadále mnoho úspěchů v práci a hodně štěstí v osobním životě.

Redakce AR
-amy-

PRÁCE S MLÁDEŽÍ V PRAXI

(ke 3. straně obálky)

Stručné údaje v záhlaví výsledkové listiny praví: II. ročníku silvestrovského honu na lišku v kategorii C, pořádaného 31. 12. 72 na Javorníku, se zúčastnilo 14 dětí ve věku do 15 let. Závod uspořádaly ZO Svazarmu Javorník, ZO SSM Javorník a TJ Javorník ve spolupráci s ODPM Vimperk. Vedoucí závodu – Stanislav Kordík, OK1HAF. Rozhodčí a pořadatelé: J. Masáček, M. Václavík, Z. Daňha, V. Venclík, J. Tejml, J. Bejček, V. Trojan, J. Sládek.

Když se nad těmito údaji zamyslíme a uvědomíme si, že Javorník je malá obec na Šumavě, čítající asi 150 obyvatel, nezbyvá než smeknout. Protože dát na Silvestra dopoledne dohromady 10 pořadatelů, z nichž několik bylo na dovolené z vojenské základní služby, zajistit účast 14 závodníků nejen z místa, ale až z Vimperka a ze Čkyně a se všemi uskutečnit pěkný závod v honu na lišku, to již chce hodně nadšení a hlavně hodně práce. To vše se podařilo díky spolupráci různých organizací Národní fronty a díky „tmelící“ osobnosti, kterou byl S. Kordík, OK1HAF. ZO Svazarmu spolu s ODPM Vimperk zajistila technickou

stránku závodu, ZO SSM propůjčila klubovnu a patřičně ji upravila pro potřebu závodníků, tělovýchovná jednota dovovala soutěž cenami a zaplatila všem závodníkům oběd v místní restauraci.

Tři lišky byly umístěny v uzavřeném okruhu asi 2 km. Závod byl rozdělen do dvou kategorií. Ti trochu zkušenější soutěžili v kategorii C a 5 místních začátečníků v kategorii nováčků – ti hledali jedinou lišku. V kategorii C vyhrál zaslouženě S. Kordík-junior, který jediný našel všechny tři lišky. Druhý byl M. Říha ze Čkyně a třetí P. Kadouch z Vimperka. Jako ceny si rozdělili předplatné časopisů Amatérské radio, Radioamatérský zpravodaj a ABC mladých techniků a přírodovědců. V kategorii nováčků vyhrál J. Václavík – on a všichni ostatní nováčci obdrželi za svůj úspěšný start hokejky.

Byl to pěkný závod v přátelské atmosféře a bylo vidět, že všichni ho chtěli udělat pro děti co nejhezčí. A člověk mohl mít oprávněný pocit, že práce s mládeží se „dělá“ nejen ústy na schůzích, ale i opravdu, v praxi.

-amy-

NEZAPOMEŇTE, že v březnu vyjde Ročenka AR, obsahující data nej-používanějších a nejnovějších tranzistorů, FET, usměrňovacích, stabilizačních, kapacitních a referenčních diod výrobců ze SSSR, Japonska, USA, NDR, MLR, PLR, Jugoslávie, západní Evropy, ČSSR atd.

Ročenka bude mít asi 200 stran formátu A4 a bude k dostání v prodejnách PNS, n. p. Kniha a pro jednotlivé čtenáře ji bude zasílat na dobírku specializovaná prodejna technické literatury n. p. Kniha, Praha 2, Karlovo nám. 19, kde si ji již dnes můžete objednat. Ročenka bude stát 25,— Kčs.



Prosím o sdělení, zda bylo v AR publikováno zapojení magnetofonu Sonet duo. (P. Stodola, Brno).

Schéma zapojení magnetofonu Sonet duo bylo uveřejněno ve Sdělovací technice č. 2 v roce 1962.

Prosím o sdělení, zda byl někde

uveřejněn návod na sestavení kapesní tranzistorové kalkulačky a zda jsou v ČSSR dostupné displeje např. z tenzokrytalů. (I. Hrubec, Praha 4).

Pokud je nám známo, návod na stavbu kapesní kalkulačky v ČSSR uveřejněn nebyl. Jiné displeje než digitrony se v ČSSR nevyrobí a v brzké době ani vyrábět nebudou. Vývojem těchto zařízení se zabývá výzkumný ústav A. S. Popova v Praze – tam by vám též sdělili, kdy lze očekávat, že tyto prvky budou na trhu.

Prosím o zaslání knihy (nebo rady, kde ji koupit) „Škola amatérského vysílání“, která vychází na pokračování v AR. (F. Sokol, Martinice).

Seriál „Škola amatérského vysílání“, který vychází na pokračování v AR od roku 1971, je napsán pro náš časopis a nevyšel a ani nevyjde jako kniha. Protože výtisky z minulých let jsou již zcela rozetrhány, zbývá jediná možnost – vypůjčit si starší ročníky AR v knihovně nebo u radioamatéra, který je vlastní.

Chci si postavit transceiver TTR-1. Na destičky s plošnými spoji, které jsou uveřejněny v AR 11/72, a které vyráběl radioklub Smaragd, se však nevejdou součástky, jimiž mají být desky osazeny. Co mám dělat? (P. Trhlík, Budějovice).

U obrázků plošných spojů pro TTR-1 nebylo uvedeno, že jsou zmenšeny v poměru 1 : 2. Omlouváme se za to dodatečně všem čtenářům. Protože i RK Smaragd vyráběl desky s plošnými spoji v měřítku 1 : 2, jsou desky malé a součástky se na ně nevejdou. Vzhledem k tomu, že od 1. 1. 1973 RK Smaragd již desky s plošnými spoji nevyrobí, a nemůže tedy destičky vyměnit za správné, je ochoten každému, kdo zašle vadné destičky zpět na jeho adresu (pošt. schránka 116, Praha 10), vrátit příslušný finanční obnos. RK Smaragd se v současné době snaží zajistit výrobu správných desek u nového výrobce.

Dostali jsme zprávu od OL4AQB: v AR 8/72 v rubrice „Čtenáři se ptají“ jste otiskli zprávu ohledně zařízení Jiřího Kneifla, OL4AON. Protože je Jirka též na vojně, nemohl uspokojit všechny zájemce o stavbu. Jirkův TX používám nyní já, takže přebírám i závazky OL4AON. Všem zájemcům, kteří si chtějí postavit zařízení na 2 m, poskytnu schéma, popřípadě i technické rady, zašlou-li současně s požadavkem frankovanou obálku

Celostátní výstava radioamatérských prací

Ku příležitosti 50 let vysílání Československého rozhlasu a 50 let radioamatérského hnutí pořádá Čs. rozhlas a Ústřední radioklub ČSSR společnou celostátní výstavu ve dnech 18. 5.–16. 6. 1973 v Praze a 28. 8.–23. 9. 1973 v Bratislavě. Výstava, která má za úkol seznámit veřejnost s činností radioamatérů a jejich technickou úrovní, je současně technickou soutěží; výstava v Praze jako celostátní, výstava v Bratislavě jako národní technická soutěž. Nejlepší exponáty v jednotlivých soutěžních oborech budou odměněny. Soutěžící členové Svazarmu budou mít možnost získat vysvědčení o stupni odbornosti „Radiotechnik I. až III. stupně“ na základě bodového hodnocení výrobku.

Zádáme okresní složky našeho svazu, aby využily právě probíhající předjednotvé kampaně a probíhající konferenci svazu k uspořádání výstav radioamatérských prací a technické komise, aby zasílaly zprávy o průběhu výstav s doporučením vybraných exponátů na celostátní výstavu na adresu: Svaz radioamatérů Svazarmu ČSR, Vlnitá 33, Praha 4, na Slovensku: ZRS, Bratislava, Nám. Ludovita Štúra 1.

Vyzýváme všechny amatéry k aktivitě. Zúčastněte se! Vy svými výrobky. Přihlašte s popisem, případně fotografií zařízení zasílejte na adresu národních svazů.

Součástí výstavy bude provoz vysílače SSB na amatérských pásmech se zvláštním prefixem po celou dobu výstavy. Podrobnější informace budou uveřejňovány v pravidelných relacích stanic OK1CRA a OK3KAB.

ÚRK Svazarmu ČSSR
Ing. G. Rech

* číselnou adresou a smerovacím číslom. Moje adresa je: Martin Müller, OL4AQB, Lidická 7, 466 01, Jablonec n. d. Nisou.

Kdo by si chtěl vyměňovat časopis AR za polský časopis Radioamator, napište na adresu: Tadeusz Maciejewski, Łódź, ul. Wandurskiego 3a, m. 58.

S československými radioamatéry by si chtěli dopisovat dva polští radioamatéři (zájem o KV, věk 20 let): Surdyk Krzysztof, Kielce, ul. Szkolna 28 m 20; Stapor Tomasz, Kielce, ul. Okrzei 36.

Potěšil nás dopis čtenáře J. Egermaiera, který nám napsal, jak je velmi spokojen se zesilovačem Z6W (autor J. Zid), který vestavěl do přijímače Boany, čímž získal jednoduchým způsobem přijímač s velmi dobrou reprodukcí.

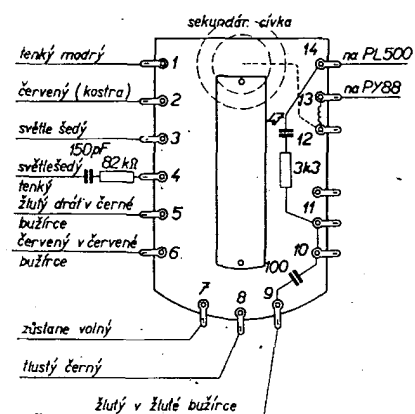
Závěrem prosíme naše čtenáře, aby si opravili chybu v zapojení na obr. 2 v článku Elektronické kostky v AR 11/1972. V obrázku chybí kondenzátor C_{11} , který je uveden v rozpisce. Kondenzátor má být zapojen mezi horní konec odporu R_{11} (a diody D_1) a kolektor tranzistoru T_{11} , takže přerušuje přímý spoj mezi kolektorem a spojením odporu a diody. V obr. 3 na str. 418 je pak třeba upravit zapojení C_{11} a R_{11} , tak, aby jejich spodní vývody byly připojeny na kolektor T_{11} (levá část náčrtu plošných spojů).



Náhrada vn transformátoru v TVP Balet

K zahraničním TV přijímačům se často obtížně shánějí náhradní díly. Často si však můžeme vypomoci tuzemskými náhradními díly, jako v mém případě – nahradil jsem s velmi dobrým výsledkem cívku vn transformátoru Balet cívkami z transformátoru TVP Standard (katalogové číslo celého transformátoru pro TVP Standard je 6 PN 350 05). Cívky tohoto transformátoru lze zakoupit v prodejnách TESLA.

K úpravě potřebujeme kromě cívek z TVP Standard ještě jeden odpor 3,3 kΩ, 0,25 W, kondenzátor 47 pF, 3 kV a kondenzátor 100 až 150 pF na 3 kV (můžeme použít kondenzátor ze starého transformátoru).



Obr. 1. Nové zapojení a barevné označení vývodů

Při výměně postupujeme tak, že si nakreslíme původní zapojení a označíme si u nákresu i barvy jednotlivých vodičů. Potom celý transformátor rozebereme, vyměníme původní cívky za nové a transformátor opět složíme. Jednotlivá pájecí oka na pertinaxové destičce si označíme čísly 1 až 14 – při pohledu z vnější strany bude vlevo nahoře jednička a vpravo nahoře 14. Vývody primární cívky budeme pájet od prvního vývodu a od pájecího oka 1 (obr. 1). Nejdelší vývod zpětnovazební cívky připojíme tedy na vývod 1, druhý až čtvrtý vývod této cívky budou na pájecích okách 2 až 4. Na oka 5 až 9 bude připojeno dalších pět vývodů cívky (tak, jak jsou za sebou).

Na pravé straně primární cívky jsou tři vývody, nejdelší z nich připojíme na oko 14. Na stejné oko připojíme drát s kloboučkem pro PL500. Na oko 12 připojíme střední vývod těchto tří vývodů a začátek sekundární cívky. Mezi oka 12 a 13 je zapojena vf tlumivka (je-li „spálená“, lze vývod pro PY88 připojit na oko 12). Má-li primární cívka dvanáct vývodů, připojíme jedenáctý vývod na oko 11.

Kondenzátor 47 pF a odpor 3,3 kΩ spojíme do série a připojíme na oka 14 a 11 (nemá-li primární cívka dvanáct vývodů, pak mezi 14 a 12). Kondenzátor 100 pF připojíme mezi oka 9 a 10, přičemž oko 10 spojíme s okem 12, popř. 11.

Cívku L_{614} zapojíme do okruhu vychylovacích cívek a cívku L_{620} nastavíme správnou linearitu obrazu.

Zvukový drát, který je vedle smyčky pro DY87, a který tvoří také jeden závit, připojíme na původní místo. Celý postup zapojování nového transformátoru je zřejmý z obr. 1.

Je-li transformátor zapojen správně, nesmí být katodový proud PL500 větší než 120 mA. Kdyby neměl obraz dostatečnou šířku (při správném katodovém proudu elektronky PL500), je třeba připojit paralelně ke kondenzátoru 100 pF kondenzátor o kapacitě asi 30 až 50 pF.

Arpád Seszták

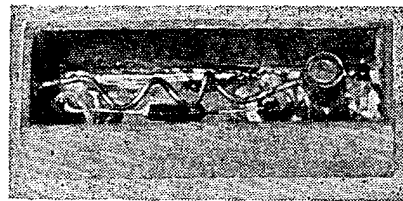
Užitečné pomůcky

V následujících několika řádkoch by som chcel popísať tri svoje malé pomůcky, ktoré mi už niekoľko rokov pomáhajú pri oživovaní, ladení (prípadne oprave) zosilovačov a konvertorov na IV. televízne pásmo.

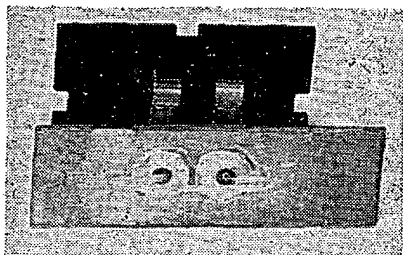
1. Absorbčný vlnomer. Na jeho konštrukciu stačí sklenený trimer, dva priechodkové kondenzátory, dioda GA201, kúsok cuprexitu, alebo pocínovaného plechu. Z obr. 1 a 2 vidieť, ako toto zariadenie vyzerá. Dioda je zapojená na priechodkové kondenzátory a cez ne na meriaci prístroj, v mojom prípade na meridlo 200 μ A, ale vystačí aj Avomet. Rovnobežne s diodou je medzi skleneným trimrom a zemou postrichený vodič o \varnothing asi 1,5 mm. Ten môže byť rovný, alebo šroubovovite stočený, aby k trimru nebolo treba pridávať kondenzátor. Použitie je jednoduché. Na oscilátorový diel konvertoru sa priloží popísané zariadenie, najlepšie trimrom k trimru a otáčaním pohyblivej časti trimru nastavíme maximálnu výchylku ručky na meridle. Pri „chodiacom“ a naladenom konvertore tým nastavíme náš absorbčný vlnomer do rezonancie a bude nám slúžiť na oživovanie a ladenie ďalších konvertorov. Ak máme možnosť niekde získať absorbčný vlnomer TESLA BM 335, môžeme nim náš vlnomer pomocou preladiťelného konvertoru cajchovať. Čítanie nameranej frekvencie je



Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

trochu komplikované, ale pomocou posuvného merítka a ciajchovnej krivky je to pre amatéra uskutočniteľné. Tiež použitím malého otočného kondenzátora miesto trimru sa dá získať veľmi užitočné a jednoduché zariadenie.

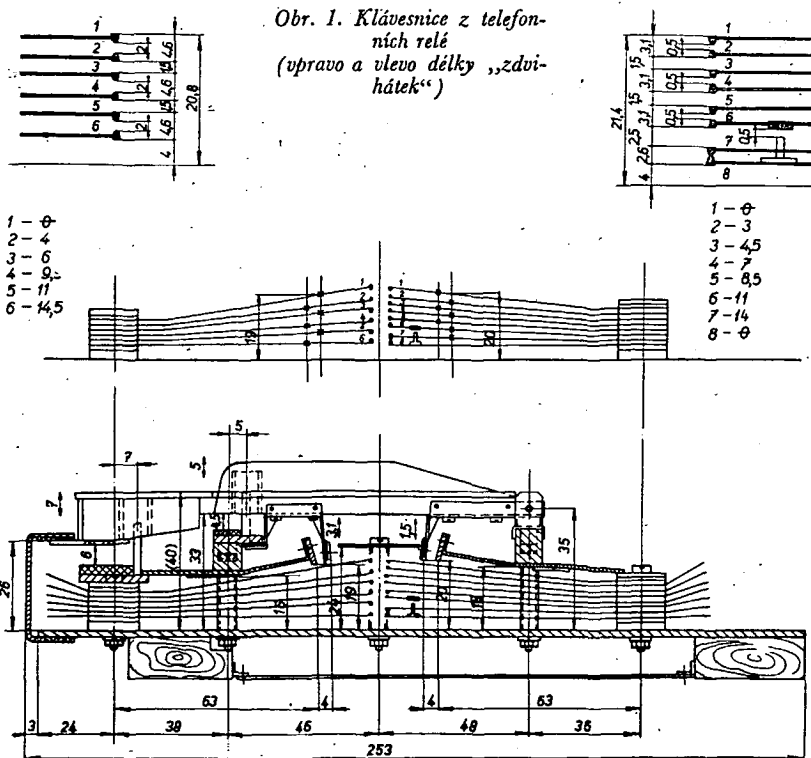
2. Vstupná slučka. Skladá sa z cuprexitovej dosičky s dvoma sklenenými priechodkami, slučky vhodných rozmerov a dvojzdiery, do ktorej zasúvame anténne banánky (obr. 3). Služí na predladenie vstupných obvodov u dvojstupňových konvertorov. Ak je dosť silný signál z antény a oscilátor naladený na správnu frekvenciu, vložíme vstupnú slučku do smešovacieho dielu konvertoru a príslušný obvod naladíme na optimum podľa monoskopu. Preložíme slučku ďalej, smerom k anténe a tak postupne naladíme všetky diely. Osvedčila sa aj pri opravách vstupných častí konvertorov amatérskych, aj továrenských.

3. Pri ladení sklenených trimrov sa človek musí dívať na obrazovku a sledovať monoskop. Aby šróbovák nevypadal zo zárezu, používam šróbovák, na ktorý mám nasadenú mosadznú trubičku z náplne z väčšieho pera, ktorá presahuje šróbovák asi o tri mm. Trubičku treba mierne roztláčiť, aby sa na trimrový šrób dala nasadiť.

Ing. Slavomír Motaj

Klávesnice pro elektronické varhany

K výrobě klávesnice jsem použil jazýčky a spojovací materiál z telefonních relé. Úprava spočívá v sestavách svazků a v prodloužení některých „zdvíhátek“ jazýčků ve spodní části. Ostatní materiál je běžný a vlastní výroba je celkem jednoduchá. Úpravou (obr. 1) lze získat (pro jednu klávesu) šest párů spínacích dvojic a jeden pár rozpínací dvojice pro



perkuse (rozsah je čtyři oktávy). Vratný systém je tvořen vlastními jazýčky.

Je zřejmé, že jednou klávesou lze vytvořit syntézu až šesti tónů (zvukových stop) současně a že tedy klávesnice i v tomto miniaturním provedení může být vhodným doplňkem i k dokonalému elektronickému nástroji. U vzorku jsem zavěsil klávesy na čep tak, jak je nakresleno v obr. 1. Výhodnější však je klávesy zavěsit na ocelové nebo bronzové planžety, což je méně pracné. Tím odpadnou i vodičí kolíky.

Václav Hadač

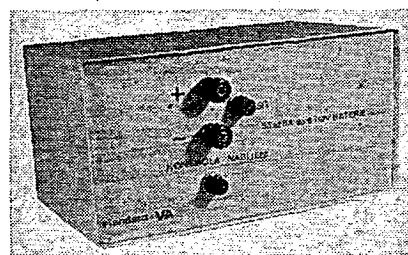
K nabíječce z AR 8/72

K nabíječce otištěné v AR 8/72 jsme dostali množství dotazů. Většina z nich se týká naší zmínky o tom, že popisovaná nabíječka akumulátorových baterií lze ještě značně zjednodušit. Se zjednodušenou nabíječkou vystačíme tehdy, hodláme-li s ní nabíjet stále též typ akumulátoru jedním zvoleným proudem. Protože je kondenzátorová nabíječka zdrojem poměrně konstantního proudu, lze ušetřit i ampérmetr, máme-li spolehlivou indikaci toho, že proud skutečně baterii prochází. Na obr. 1 je vzorek popisované zjednodušené nabíječky podle obr. 2.

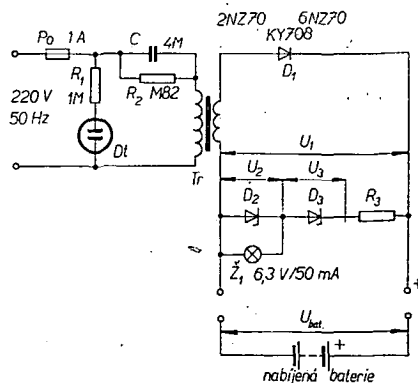
V zapojení na obr. 2 je vzhledem k původnímu zapojení vynechán síťový spínač, nabíječka se zapíná připojením k síti 220 V. Pojistka je 1 A. Přítomnost síťového napětí se indikuje doutnavkou, která má v sérii ochranný odpor (asi 1 až 2 MΩ). Sériový kondenzátor C nesmí být elektrolytický. Má „snést“ průchod střídavého proudu. Napětově musí být dimenzován nejméně na 1 000 V (napětí 630 V nestačí!). Při odpojené baterii lze na něm naměřit až 700 V! Kapacita kondenzátoru určuje proud, který teče do baterie. Pro proud 2 až 10 A vychází přibližně (podle druhu transformátoru)

kapacita kondenzátoru C asi 2 až 12 μF. Kondenzátor lze i složit z několika paralelně zapojených kondenzátorů tak, abychom dosáhli požadovaného nabíjecího proudu. Výpočet sériového kondenzátoru je uveden v již zmíněném článku v AR 8/72. V uvedeném článku jsou i výpočty a zásady konstrukce transformátoru. Lze snad jen připomenout, že vrstvy primárního vinutí musí být dostatečně vzájemně izolovány. Pro šesti i dvanáctivoltovou baterii má mít transformátor převod 220/13 až 15 V, pro šesti, dvanácti a čtyřicetivoltovou baterii je převod 220/26 až 30 V. Dioda D₁ musí být umístěna na chladiči.

Průchod nabíjecího proudu baterii se kontroluje žárovkou Z₁ („Kontrola nabíjení“ na obr. 1); při nabíjení žárovka nesvítí. Celý obvod rozsvěcující automaticky žárovku v době, kdy není baterie připojena, je tvořen dvěma Zenerovými diodami D₂ a D₃, odporem R₃ a příslušnou žárovkou. Dioda D₂ ochraňuje žárovku před napětovými špičkami, vznikajícími při připojování k síti a odpojování nabíječky od sítě. Pokud bychom tuto diodu vynechali, žárovka se velice brzy přepálí. Obvod využívá toho, že napětí bez zátěže U₁ je při nepřipojené baterii vlivem sériové rezonance indukčnosti transformátoru a kapacity C větší asi o 30 %. Připojí-li se baterie, je pochopitelné U₁ = U_{bat}. Platí-li potom, že součet Zenerových napětí diod D₂ a D₃, U₂ + U₃ > U_{bat max}, žárovka nesvítí. K tomu, aby se žárovka



Obr. 1. Zjednodušená nabíječka akumulátorů



Obr. 2. Schéma zjednodušené nabíječky akumulátorů

rozsvítla, je třeba zachovat ještě druhou podmínku, a to U₁ > U₂ + U₃.

U₁ je napětí nabíječky naprázdno, U₂ + U₃ jsou Zenerova napětí diod D₂ a D₃, U_{bat} je jmenovité napětí připojené nabíjené baterie a U_{bat max} je maximální napětí nabíjené baterie.

Pro baterii 12 V je U_{bat max} asi 15 až 16 V. Použijeme-li jako Z typ 6,3 V/50 mA, lze jako D₂ použít typ 2N270 a jako D₃ typ 6N270. Odpor R₃ vypočteme. Předpokládáme-li, že obvodem protéká proud 50 mA pro žárovku,

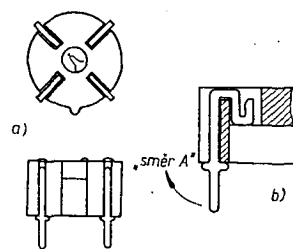
$$R_3 = \frac{U_1 - U_2 - U_3}{0,050} \quad [\Omega; V, A].$$

M. Arendáš, M. Ručka

Osmikolíková kulatá objímka pro IO

Ne vždy lze IO do plošných spojů pájet. Sňat vhodnou objímku je téměř nemožné; podaří-li se to, pak je její cena neúměrná. Popisovanou úpravou lze pořídit objímku za Kčs 5,60 během dvaceti až třiceti minut práce.

Jako výchozí polotovar použijeme dvě běžně dostupné velké čtyřpólové objímky pro tranzistory (maximální průměr 11 mm). Opatrně z nich vyvlékne kontaktní pružiny vyhnutím ve směru A. Uložení a vyhnutí pružin z výlisku je zřejmé z obr. 1.

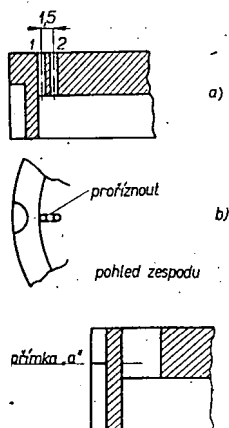


Obr. 1.

Úprava spočívá ve zhotovení dalších čtyř otvorů pro kontakty uprostřed mezer mezi původními kontaktními pružinami.

Nejdříve odstraníme čtyři malé horní výstupky na výlisku (identifikační boční ponecháme), nejlépe smrkovým papírem. Dále postupujeme takto:

a) spirálovým vrtákem o ø 0,8 mm vyvrtáme díry 1 (těsně u stěny) a 2 tak, aby jejich rozteč byla 1,5 mm (obr. 2a); b) materiál mezi děrami 1 a 2 vyřízne lupenkovou pilkou (obr. 2b, pohled zespodu). Lupenková pilka musí mít tloušťku listu 1 mm, aby bylo možno pružinou v otvoru volně posouvat, malá vůle nevadí; c) na válcové ploše uděláme zářezy (jak je tomu u původních pružin). Protože v těchto místech jsou v boku objím-



Obr. 2.

Obr. 3.

ky půlválcová vybrání výšky 4 mm, prořezáváme pouze horní dva milimetry. Hloubka řezu je totožná s hloubkou vybrání. Situace po tomto kroku je na obr. 3;

d) nyní odstraníme materiál nad přímku „a“, která je vzdálena 2 mm od horní hrany (vybrání v boku končí v příslušné výšce). Materiál lze odstranit kombinací vrtání, řezu lupenkovou pilkou a odfrézování vrtákem. Po tomto kroku odpovídá již otvor pro pružinu obr. 1b.

Protože je odstranění materiálu nad přímku „a“ poměrně obtížné, lze využít následujícího méně pracného postupu:

a), b) jako dříve;

c) na horní podstavě uděláme dva na sebe kolmé řezy hloubky 2 mm (obr. 4);



Obr. 4.

d) v návaznosti na křížové řezy uděláme řezy boční – stejně jako v předchozím případě – čímž je úprava skončena.

Nyní do otvorů nasuneme kontaktní pružiny a objímka je hotova.

Vybrání na boku objímky mají za následek částečnou vůli pružin, která však nezpůsobí jejich vypadnutí (i když se je např. snažíme vyklepat). Po zapájení do plošných spojů se vůle eliminují.

Jednotlivé pájecí špičky kontaktních pružin jsou rovnoměrně rozloženy na kružnici o \varnothing 10 mm (jako u původní objímky).

Obě tyto úpravy jsou funkčně naprosto rovnocenné.

Identifikační výstupek, který je obvykle u vývodu č. 8, použijeme původní (i když je rozříznut). Ke zvýraznění jej lze shora natřít červeně.

Pavel Doubek, Odon Kopp

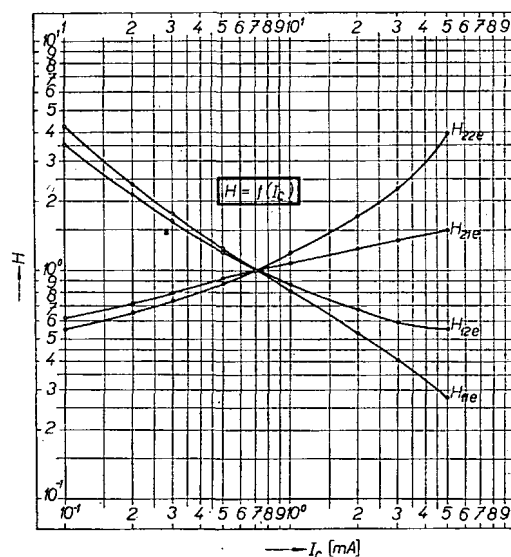
Jak sestavit poměrové grafy parametrů h tranzistorů

V současné době většina radioamatérů (zejména mladých chlapců) pracuje s tranzistory. Řešení obvodů s tranzistory vyžaduje většinou jiný postup než řešení elektronkových obvodů. Údaje parametrů v katalogu jsou uváděny v poměrně velkém rozmezí (např. $h_{21e} = 50$ až 200). To znemožňuje

I_C [mA]	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1	2	3	5
$h_{11e} \cdot 10^3$ [Ω]	70,0	40,0	28,5	21,1	16,8	13,0	8,8	6,6	4,6
$h_{11e} \cdot 10^{-4}$	17,3	11,4	8,4	6,2	5,0	4,4	3,3	3,0	2,8
h_{21e}	26,5	31,0	24,0	40,0	44,0	47,0	55,0	59,0	65,5
h_{21e} [μ S]	8,2	9,5	10,2	13,5	15,0	17,8	25,5	36,0	61,0

H_{11e}	4,17	2,38	1,75	1,26	1	0,8	0,52	0,39	0,28
H_{11e}	3,46	2,2	1,68	1,24	1	0,88	0,66	0,60	0,55
H_{11e}	0,61	0,705	0,78	0,91	1	1,07	1,22	1,34	1,49
H_{11e}	0,54	0,64	0,72	0,86	1	1,19	1,7	2,4	4,0

$$H_{11e} = \frac{h_{11e}}{h_{11e0}} = \frac{21,1}{16,8} = 1,26 \text{ atd.}; h_{11e0} - \text{parametr v pracovním bodu } U_{CE} = 6 \text{ V}, I_C = 0,7 \text{ mA.}$$



Obr. 1. Poměrový graf parametrů tranzistoru OC72

kontrolu výpočtu podle katalogových údajů. Chceme-li si ověřit výpočet, pak musíme parametry tranzistoru změřit. Každý ovšem není vybaven měřicím parametru tranzistoru – proměřit lze však tranzistor např. v radiokroužku Svazarmu. Jedním z nejznámějších a snad nejužívanějších měřicích parametru h je výrobek TESLA Brno BM 429.

Při proměřování obvykle ještě nevíme, v jakém pracovním bodu budeme tranzistor používat – proto je výhodné zpracovat si tzv. poměrový graf parametrů h . Poměrové grafy k zjišťování parametrů (zejména h) v různých pracovních bodech uvádějí někteří výrobci v katalogu. Bývají též publikovány v literatuře (Čermák, J.; Navrátil, J.: Tranzistorová technika; Bém, J. a kol.: Československé polovodičové součástky apod.).

Se změnou kolektorového napětí se parametry h mění poměrně málo (vynecháme-li náběhovou oblast charakteristik). Proměříme tedy pracovní oblast tranzistoru v závislosti na kolektorovém proudu. Princip zpracování poměrového grafu si nejlépe vysvětlíme na příkladu.

Byl změřen tranzistor OC72, jenž je uváděn výrobcem v katalogu jako plošný tranzistor p-n-p středního výkonu. Tranzistor byl změřen při $U_{CE} = 6 \text{ V}$. Jako srovnávací byly zvoleny parametry

h při proudu $I_C = 0,7 \text{ mA}$, i když tento vztažený proud neodpovídá běžnému použití tranzistoru; jako příklad však vyhoví. Pro snazší zpracování byl zvolen logaritmický papír.

Naměřené a vypočtené údaje OC72, $U_{CE} = 6 \text{ V}$

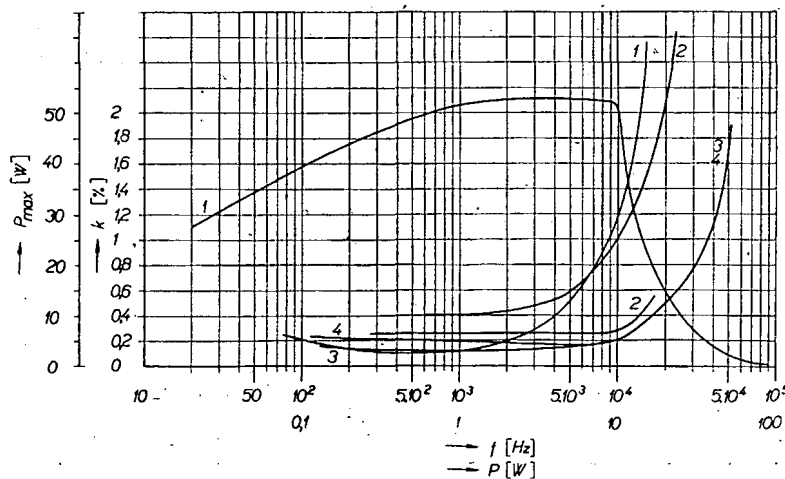
Výsledky jsou zpracovány graficky na obr. 1. Z grafu můžeme číst parametry pro libovolný proud v rozsahu, v němž jsme tranzistor proměřovali. Např. pro $I_C = 2,5 \text{ mA}$ je $h_{21e} = h_{21e0} H_{21e} = 44,1,3 = 57,2$. Obdobný graf je možné sestavit při změnách napětí kolektoru (i když jsou změny menší), při změnách teploty apod.

Nf zesilovače

V Radiovém konstruktéru č. 4/1970 byl uveřejněn návod na stavbu amatérského stereofonního zesilovače $2 \times 50 \text{ W}$. Protože se domnívám, že je to nejčastější nf zesilovač, který byl u nás jako stavební návod publikován, a protože nejsou u zesilovače uvedeny podrobné technické údaje (především pokud jde o zkreslení), zesilovač jsem postavil a důkladně proměřil – výsledky měření mi potvrdily, že jde skutečně o zesilovač jakostní.

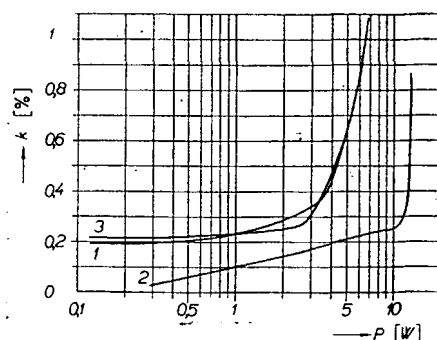
Přestože mnozí stále nevěří v zaměnitelnost našich a zahraničních tranzistorů, ukázala měření (obr. 1 a 2) koncových stupňů podle uvedeného RK, že některými čs. tranzistory lze některé zahraniční typy nahradit velmi dobře. V zesilovači byly použity tranzistory KU605 a KD602, koncové páry byly vybrány s tolerancí asi 20 % (především se měřil zesilovací činitel); ostatní součástky byly použity tak, jak mi je prodali v prodejně, bez výběru.

Na obr. 1 je maximálně dosažitelný výstupní výkon (na hranici omezení, limitace) v závislosti na kmitočtu a závislost nelineárního zkreslení na výstupním výkonu pro kmitočty 100 Hz, 1 a 10 kHz. Na obr. 2 je změřená závislost zkreslení na kmitočtu při výstupním výkonu 1 W.



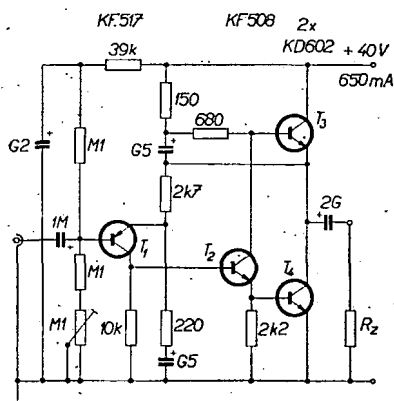
Obr. 1. Závislost maximálního dosažitelného výstupního výkonu na kmitočtu (1) a závislost zkreslení na výstupním výkonu pro koncové tranzistory KU605 a kmitočty 10 kHz (2), 1 kHz (3), 100 Hz (4)

Obr. 2. Zkreslení zesilovače v závislosti na kmitočtu pro výstupní výkon 1 W (koncové tranzistory typu KU605 – křivka 1 a typu KD602 – křivka 2, číslvány upravo nahore)

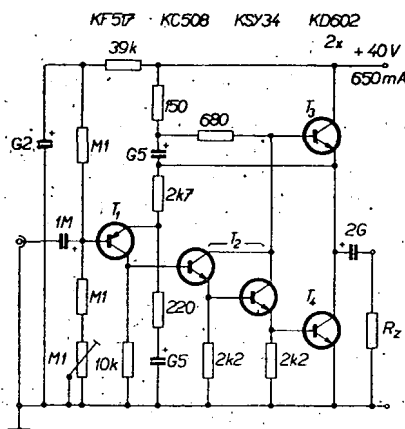


Obr. 6. Závislost nelineárního zkreslení na výkonu pro zesilovač z obr. 3 $R_z = 6 \Omega$. Křivka 1 při kmitočtu 40 Hz, křivka 2 při 1 kHz, křivka 3 při 12 kHz

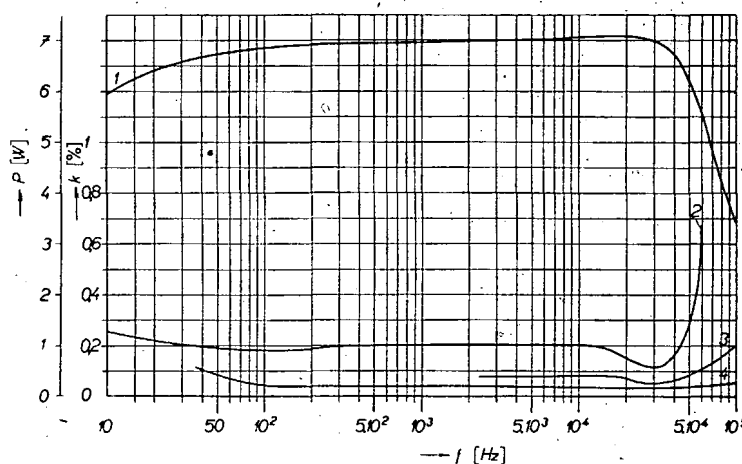
Naměřené výsledky dokazují, že lze při vhodném návrhu zapojení postavit velmi dobrý výkonový zesilovač i při použití méně vhodných koncových tranzistorů (otázky koncových tranzistorů jsou velmi podrobně probrány v posledním, tj. šestém čísle Radiového konstruktéra 1972). Při použití nových výkonových tranzistorů z řady KD500 nebo tranzistorů KD605 až 608 lze očekávat ještě podstatně lepší výsledky.



Obr. 3. Zapojení zesilovače s koncovým stupněm ve třídě A



Obr. 4. Zlepšení zapojení zesilovače z obr. 3



Obr. 5. Maximální výstupní výkon v závislosti na kmitočtu pro $R_z = 12 \Omega$, zesilovač podle obr. 3 – křivka 1; závislost nelineárního zkreslení na kmitočtu pro výstupní výkon 1 W a $R_z = 12 \Omega$:

křivka 2 – zesilovač podle obr. 3, $T_2 = \text{KF508}$,
křivka 3 – zesilovač podle obr. 3, $T_2 = \text{KST34}$,
křivka 4 – zesilovač podle obr. 4

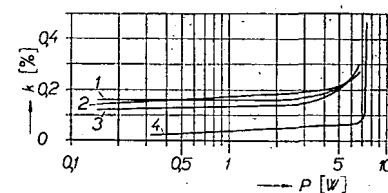
V časopisu Wireless World (č. 4/1969) byl popsán zajímavý nf zesilovač, který je velmi jednoduchý a má přitom vynikající vlastnosti. Je navržen tak, že jeho koncové tranzistory pracují ve třídě A. Zapojení bylo otištěno i v RK (č. 3/69).

Protože vlastnosti uváděné autorem původní konstrukce jsou skutečně vynikající, proměřil jsem vzorek obdobného zesilovače s tranzistory n. p. TESLA Rožnov (obr. 3). Koncové tranzistory jsou typu KD602, jejich tolerance je asi 20 %.

Vlastnosti vzorku, získané měřením, jsou na obr. 5, 6 a 7. Na obr. 5 je závislost dosažitelného výstupního výkonu na kmitočtu a závislost nelineárního zkreslení na kmitočtu při výstupním výkonu 1 W. Závislost nelineárního zkreslení na výstupním výkonu pro $R_z = 6 \Omega$ je na obr. 6, pro $R_z = 12 \Omega$ na obr. 7.

Zlepšení vlastností zesilovače, především v oblasti vysokých kmitočtů, lze náhradou tranzistoru KF508; jako nejvhodnější se ukázala náhrada podle obr. 4.

Zesilovač podle obr. 4 dodá výstupní výkon větší než 5 W v celém kmitočtovém pásmu 10 Hz až 100 kHz, maximální výstupní výkon je na kmitočtu



Obr. 7. Závislost nelineárního zkreslení k na výkonu P při $R_z = 12 \Omega$ pro zesilovač z obr. 3 při 40 Hz (křivka 1), 1 kHz (křivka 2), 12 kHz (křivka 3) a pro zesilovač z obr. 4 při 1 kHz (křivka 4)

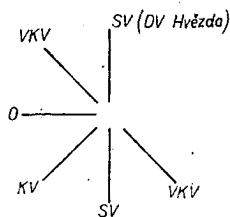
při výstupním výkonu 1 W je v pásmu 100 Hz až 50 kHz.

Jak vyplývá z měření, je zesilovač velmi vhodný především pro soupravy Hi-Fi. Jedinou závažnou nevýhodou (danou použitou pracovní třídou koncového stupně) je velký stálý odběr proudu ze zdroje (40 V, asi 650 mA) a z toho vyplývající nutnost chladit dobře koncové tranzistory.

J. H.

Úprava Menuetů na DV

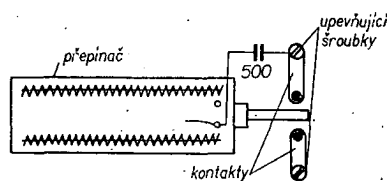
Přijímač Menuet, zakoupený v době, kdy se ještě nedodával s možností příjmu stanice Hvězda, jsem upravil pro příjem



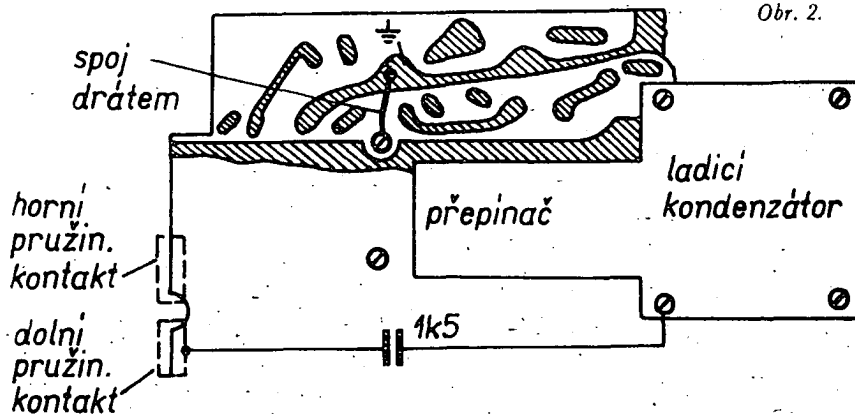
Obr. 1. Polohy upraveného přepínače

ním čtyř šroubků. Páčku přepínače vlnových rozsahů uvolníme a stáhneme. Povolením matice, která upevňuje přepínač vlnových rozsahů, a vyšroubováním dvou šroubků na zadní straně desky s plošnými spoji oddělíme držák od vlastního přepínače.

Vyjmeme aretační podložku a zasuneme ji do druhého zářezu zleva. Tím získáme šest poloh přepínače vlnových rozsahů (obr. 1).



Obr. 3. Pohled ze strany součástek



Obr. 2.

DV tak, že není narušen vnější vzhled přijímače a úprava je nenáročná po mechanické stránce.

Přijímač vyjme z skřínky vyšroubováním dvou šroubků na zadní stěně a stáhnutím všech tří knoflíků. Desku s plošnými spoji uvolníme vyšroubov-

Horní polohu SV (obr. 1) použijeme pro příjem dlouhovlnné stanice Hvězda. Přepínač vlnových rozsahů opět přišrouboujeme k základní desce a pod horní šroubek, upevňující držák přepínače, vložíme pájecí očko.

Kontakty přepínače DV vytvoříme

z pružin vyřazeného relé. Přišrouboujeme je pod šroubky, upevňující desku s plošnými spoji ke skřínce přijímače podle obr. 2. Na šroubek upevňující páčku přepínače vlnových rozsahů připájíme nejlépe postříbřený plíšek. Kontakty přepínače vytváříme tak, aby je při přepínání v horní poloze SV plíšek propojil. Kouskem drátu spojíme pájecí očko s kostrou přijímače (obr. 2). Z rubu desky s plošnými spoji připájíme keramický kondenzátor 1,5 nF na vývod ladícího kondenzátoru a druhým vývodem na spodní pružinový kontakt. Ze strany součástek připájíme kondenzátor o kapacitě 500 pF na horní pružinový kontakt a druhým vývodem na přepínač vlnových rozsahů podle obr. 3.

V horní poloze přepínače vlnových rozsahů se připojí jeden pól kondenzátorů přes kontakty a přepínač vlnových rozsahů na kostru přijímače, čímž dosáhneme možnosti příjmu dlouhovlnné stanice Hvězda. Po konečném sestavení a vyzkoušení přepínače sladíme souběh středovlnného rozsahu podle AR 4/69.

Josef Strenk

Mladý konstruktér

K. Novák

Multivibrátor

Při opravách rozhlasových přijímačů nebo při hledání chyby v přijímači, který jsme si právě amatérsky postavili – což je vlastně totéž – je nejprávnějším úkonem nalezení vadné součástky nebo obvodu.

Hledání závady začínáme zpravidla funkční zkouškou přijímače. Přezkoušíme, zda se při zapnutí přijímače ozve z reproduktoru „klapnutí“, zda přijímač „nehraje“ vůbec nebo „hraje“ pouze potichu, zkrsluje, zakmitává, „hraje“ jen na některém rozsahu nebo jeho části apod. Dále změříme napětí zdroje proudu (baterie) a proud odebíraný ze zdroje. Pak pečlivě prohlédneme celou viditelnou část přijímače z hlediska mechanického poškození nebo koroze. Je až neuvěřitelné, kolik závad bývá způsobeno oxidovanými nebo poškozenými svorkami baterie, utrženým příívodem od baterie, poškozeným spínačem, utrženým příívodem k reproduktoru apod. Často bývá závada způsobena i zkratem (dotyk dvou špatně izolovaných součástek), ulomením příívodu k některé součástce, zlomením křehkého keramického kondenzátoru nebo zkratem mezi deskami ladícího kondenzátoru, popř. doladovacího trimru. Někdy bývá zlomena i tyčka feritové antény. Mnoho závad bývá také způsobeno dokonalem rozlazením přijímače neodbornými zásahy, což lze zpravidla opět poznat vizuálně, protože doladovací prvky jsou tovar-

ních přijímačích zajištěny lakem nebo zajišťovací hmotou (voskem).

Neobjevíme-li závadu tímto způsobem, musíme dále postupovat systematicky. V amatérských podmínkách hledáme závadu zpravidla měřením napětí a proudu (nejčastěji jen stejnosměrných), sledováním signálu od vstupního laděného obvodu přijímače až po reproduktor tzv. sledováním signálu, nebo naopak zaváděním „umělého“ signálu z měřicího vysíláče, nf generátoru nebo tzv. multivibrátoru postupně od koncového stupně až do vstupního laděného obvodu.

Nemáme-li před měřením napětí a proudu podezření na závadu v konkrétním obvodu, začínáme vždy od zdroje proudu a koncového stupně a postupujeme až ke vstupnímu obvodu. Hledání závady tímto způsobem bývá velmi pracné a někdy může být i bezvýsledné. Lépe a rychleji najdeme ve většině případů závadu dalšími dvěma uvedenými postupy, tj. postupným sledováním signálu, nebo zaváděním signálu z generátoru. V některých případech zjistíme těmito postupy rychle obvod, v němž je závada, a měřením napětí nebo proudu zjistíme pak konkrétní součástku, která závadu způsobuje.

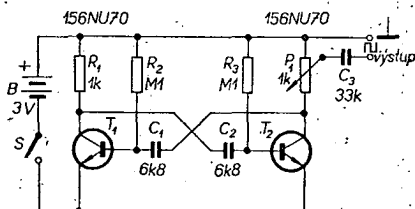
Sledovač signálu je v principu nf zesilovač s poměrně velkým zesílením, se sluchátky nebo reproduktorem a s oddělitelnou detekční sondou, která umožňuje sledovat vf i nf signál.

Měřicí vysíláče je v principu zdroj sinusového vf signálu (laditelný v určitém rozsahu kmitočtů, např. 100 kHz až 30 MHz), který může být podle volby buď nemodulovaný nebo modulovaný sinusovým nf signálem o kmitočtu zpravidla 400 nebo 1 000 Hz. Hloubku modulace a výstupní napětí lze obvykle plynule nastavit.

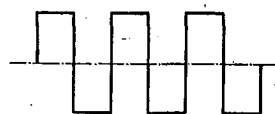
Nf generátor je v principu zdroj nf signálu sinusového průběhu, laditelný zpravidla v rozsahu 10 Hz až 20 kHz. Výstupní napětí lze plynule regulovat asi do 0,5 až 1 V.

Multivibrátor je zpravidla jednoduchý přístroj, jehož výstupní signál má široké spektrum kmitočtů od tzv. základního kmitočtu (kolem 1 kHz) až po několik MHz.

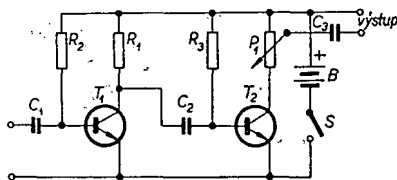
Klasické zapojení souměrného tranzistorového multivibrátoru je na obr. 1. Multivibrátor dává na výstupu střídavý signál obdélníkovitého průběhu (obr. 2)



Obr. 1. Zapojení multivibrátoru



Obr. 2. Signál obdélníkovitého průběhu



Obr. 3. Schéma zapojení multivibrátoru po odpojení kondenzátoru C_1

se základním kmitočtem asi 1 kHz. Protože střídavé napětí obdélníkovitého průběhu je složeno ze základního sinusového kmitočtu a mnoha lichých harmonických kmitočtů, dostáváme vlastně na výstupu souvislé spektrum kmitočtů až do několika MHz. Přitom jsou všechny harmonické kmitočty modulovány základním kmitočtem.

Odpojíme-li kondenzátor C_1 od kolektoru tranzistoru T_2 a schéma pro názornost poněkud graficky upravíme (obr. 3), je na první pohled zřejmé, že jde o zapojení jednoduchého dvou-
stupňového zesilovače s odporovou vazbou. Tranzistor T_1 tvoří první, tranzistor T_2 druhý stupeň, R_1 a P_1 jsou kolektorové pracovní odpory, R_2 a R_3 určují předpětí bází, C_1 , C_2 a C_3 jsou vazební kondenzátory. Stejný obvod bychom dostali, kdybychom odpojili kondenzátor C_2 od kolektoru tranzistoru T_1 . Rozdíl by byl jen v tom, že tentokrát by první stupeň zesilovače tvořil tranzistor T_2 a druhý stupeň tranzistor T_1 .

Původní zapojení multivibrátoru (obr. 1) se od upraveného zapojení (obr. 3) liší jen tím, že vazební kondenzátor vstupu prvního stupně zesilovače je připojen na výstup druhého stupně zesilovače. Z výstupu na vstup zesilovače se jím tedy zavádí kladná zpětná vazba. Multivibrátor je tedy v principu odporově vázaný zesilovač s kladnou zpětnou vazbou z výstupu na vstup, která musí být větší než kritická, aby došlo k nestabilitě zesilovače a jeho trvalému kmitání.

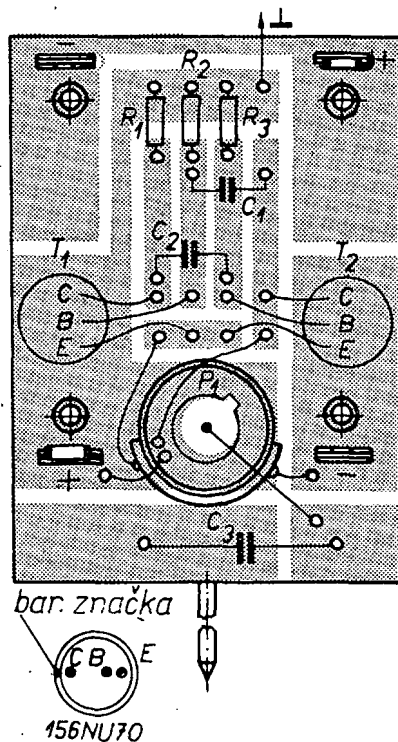
Zapojení multivibrátoru je zdánlivě naprosto symetrické, je tedy na první pohled nevysvětlitelné, jak může dojít k jeho rozkmitání, jak se může po zapnutí zdroje jeden tranzistor otevřít a druhý zavřít. Vysvětlení je však vcelku jednoduché: při sepnutí spínače S (připojení napájecího napětí) dostávají báze obou tranzistorů předpětí přes odpory R_2 a R_3 – oba tranzistory se rychle otvírají. Protože však součástky obou stupňů nejsou nikdy přesně shodné, otvírá se jeden tranzistor (např. T_1) rychleji, než druhý. V důsledku křížové vazby kondenzátory C_1 a C_2 způsobuje změna stavu vodivosti jednoho tranzistoru opačnou změnu stavu vodivosti druhého tranzistoru. Rychlejší otvírání tranzistoru T_1 po zapnutí zdroje má tedy za následek nejprve zpomalené otvírání a pak uzavření tranzistoru T_2 , zatímco tranzistor T_1 je již plně otevřen. Celý tento děj proběhne prakticky během jednoho kmitu. Tranzistor T_2 je uzavřen po dobu vybíjení kondenzátoru C_2 (zejména přes odpor R_3). Pak se tranzistor T_2 otevře a v důsledku křížové vazby se uzavře tranzistor T_1 . Ten je uzavřen po dobu vybíjení vazebního kondenzátoru C_1 (zejména přes odpor R_2). Dále se děj opakuje, tranzistory se periodicky „překlápějí“, z kolektoru kteréhokoli

z nich můžeme odebrat signál obdélníkovitého průběhu. Doby mezi překlapením obvodu z jedné polohy do druhé a naopak závisí na časových konstantách C_1R_2 a C_2R_3 . Mají-li oba tranzistory stejné parametry a jsou-li časové konstanty C_1R_2 a C_2R_3 stejné, je signál symetrický. V našem případě odebíráme signál z kolektoru tranzistoru T_2 ; potenciometrem P_1 lze regulovat jeho velikost.

Konstrukce multivibrátoru

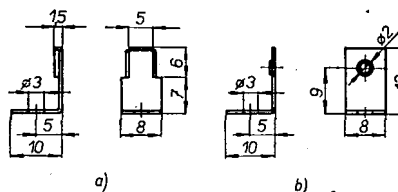
Celý multivibrátor je na destičce s plošnými spoji (obr. 4). Destičku zhotovíme způsobem, popsaným v předcházejících částech tohoto seriálu.

Z tvrdého bronzového nebo mosazného plechu tloušťky asi 0,5 mm zhotovíme podle obr. 5 kontakty tužkových

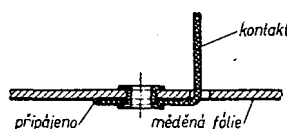


Obr. 4. Destička s plošnými spoji multivibrátoru G09

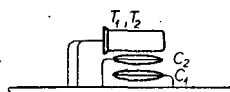
Všechny desky s plošnými spoji objednávejte v prodejně Budečská 7, 120 00 – Praha 2



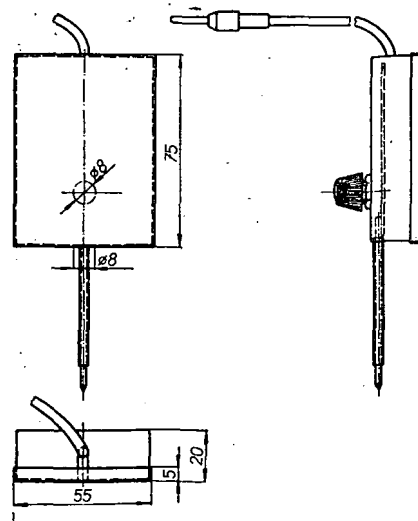
Obr. 5. Kontakty ke kladnému (a) a zápornému (b) pólu baterie



Obr. 6. Detail upevnění kontaktů na základní destičku



Obr. 7. Detail umístění kondenzátorů C_1 a C_2 a obou tranzistorů



Obr. 8. Krabice multivibrátoru

baterií. Při rýsování obrysů na plech dbáme na to, aby ohyb kontaktů byl kolmý ke směru válcování plechu a hranu ohybu nerýsujeme jehlou, ale pouze tužkou. Zabráníme tak zlomu při ohybu a kontakt lépe pruží. Výstupky po obvodu díry o \varnothing 2 mm u kontaktů podle obr. 5b vyrazíme malým průbojníkem. Díry o \varnothing 3 mm v kontaktech a v základní destičce vrtáme současně (po nasunutí kontaktů do obdélníkových otvorů v destičce). Kontakty přinýtujeme k destičce trubkovými nýtky a připájíme. Detail spoje je na obr. 6.

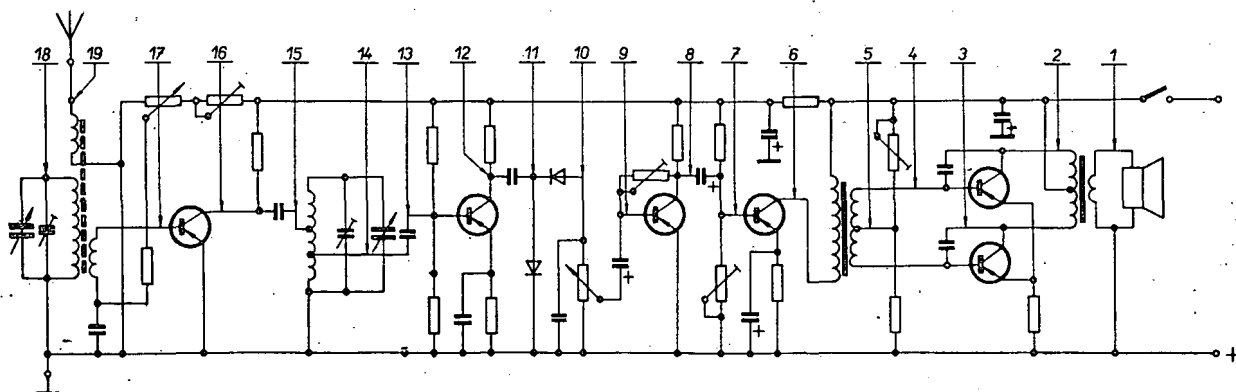
Hřidel potenciometru P_1 zkrátíme opatrně (podle použitého knoflíku) na délku asi 10 mm. Všechny součástky včetně potenciometru jsou umístěny na té straně destičky, na níž nejsou plošné spoje. Kondenzátory C_1 a C_2 umístíme naplocho nad sebe, nad ně pak umístíme oba tranzistory (obr. 7). Přívody tranzistorů zkrátíme na délku asi 20 mm. Pájíme rychle a přívody musíme (mezi místem pájení a tranzistorem) chladit (např. pinzetou). Nakonec připájíme dotkový hrot z drátu o \varnothing asi 2 mm (délky asi 70 mm) a zemnicí lanko délky asi 30 cm, které na konci opatříme banánkem. Na dotkový hrot navlékneme bužírku tak, aby odizolování zůstal jen konec hrotu v délce asi 10 mm.

Krabici multivibrátoru (obr. 8) zhotovíme z plechu (nejlépe pocínovaného) tloušťky asi 0,3 mm. Na plech si narýsujeme rozvinutý tvar krabice a víčka, obě části vystříháme a začistíme pilníkem. Hrany krabice i víčka uvnitř natupo spájíme. Víčko musí těsně přiléhat ke krabici. Díry o \varnothing 8 mm pro šroub potenciometru a pro dotkový hrot vrtáme podle sestavy multivibrátoru. Celý přístroj je v krabici upevněn pouze za ložisko potenciometru (přitažením druhou maticí). Podle potřeby podložíme potenciometr uvnitř krabice ještě podložkou.

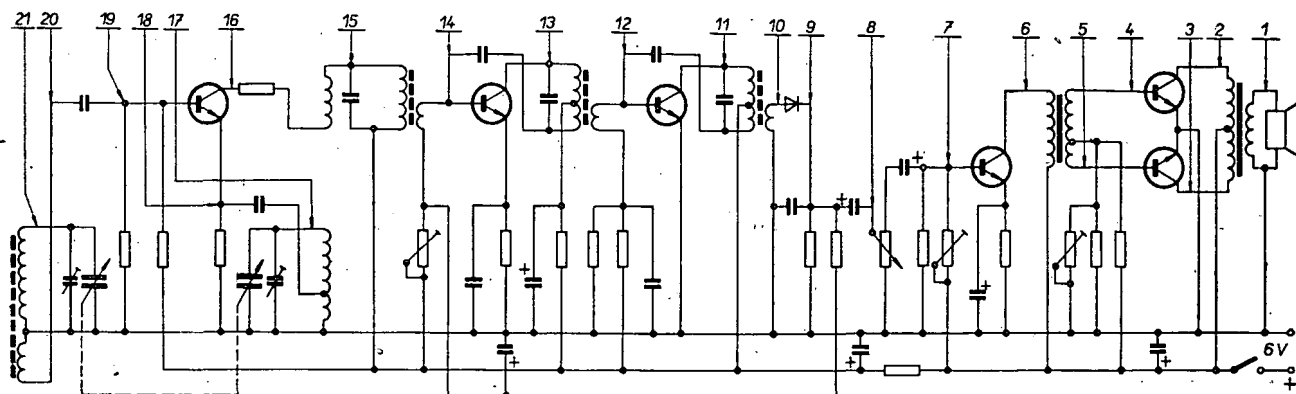
Multivibrátor nepotřebuje žádné seřizování. Po vložení dvou tužkových baterií, mezi kontakty musí (při použití dobrých součástek) po zapnutí spínače spolehlivě pracovat.

Použití multivibrátoru

Přes svou jednoduchost je multivibrátor velmi užitečný. Vzhledem k tomu, že na jeho výstupu dostáváme současně celé spektrum kmitočtů od nf až do několika MHz, které jsou modulovány jeho základním kmitočtem, můžeme multivibrátor použít jako zdroj umělého



Obr. 9. Příklad zapojení přijímače s přímým zesílením s označením bodů, do nichž zavádíme signál z multivibrátoru



Obr. 10. Příklad zapojení superhetu s označením bodů, do nichž zavádíme signál z multivibrátoru

zkušební signálu pro hledání závad v nf zesilovačích, mf zesilovačích superhetu i vstupních obvodech přijímačů na rozsazích dlouhých, středních i krátkých vln. Při hledání závady postupujeme proti směru zpracovávaného (zesilovaného) signálu. U přijímačů zavedeme tedy signál nejprve na přívody k reproduktoru a pak postupujeme bod za bodem až po vstupní laděný obvod přijímače. Na obr. 9 je zapojení přijímače s přímým zesílením, na obr. 10 zapojení superhetu s vyznačením bodů, do nichž postupně zavádíme signál při hledání závady. Uzemňovací vodič multivibrátoru připojíme na společný (zemnicí) vodič zesilovače nebo přijímače (nejlépe krokosvorkou). Slyšíme-li z reproduktoru základní tón multivibrátoru, jsou obvody za připojeným bodem v pořádku. Zmizí nebo zeslabí-li se podstatně tón, je závada mezi posledním a předposledním bodem připojení. Je samozřejmé, že postupně musíme signál multivibrátoru zeslabovat. Do vf (mf) laděných obvodů signál zavádíme přes kondenzátor o kapacitě několika pF, aby nedošlo k úplnému rozladění těchto obvodů.

Multivibrátor můžeme použít i ke kontrole sladení vstupních laděných obvodů víceobvodových přijímačů s přímým zesílením, popřípadě ke sladení vstupních obvodů a oscilátoru superhetu. Signál přivedeme do anténní zdičky přijímače (pokud ji přijímač nemá, přes kondenzátor 1 až 2 pF přímo do vstupního laděného obvodu přijímače) nebo ještě lépe do anténního vinutí (asi 5 z), navinutého na volný konec feritové tyčinky antény. Na výstup přijímače (paralelně k reproduktoru) zapojíme indikátor výstupního nf výkonu – např. střídavý milivoltmetr. V nouzi vystačíme i s indikací sluchem. Přijímač pak plynule přeladíme a sledujeme přitom indikátor výstupního výkonu. Je-li sladení všech

obvodů v průběhu celého vlnového rozsahu správné, nesmí se výstupní výkon při přeladování měnit.

Multivibrátor můžeme dobře využít i k vlastnímu sladení víceobvodového přijímače s přímým zesílením. Podmínkou však je, aby alespoň jeden obvod byl správně nastaven do souběhu se stupnicí přijímače (na správný rozsah kmitočtů). Z důvodu, které již byly uvedeny, nemůžeme totiž pomocí multivibrátoru zjistit, na jaký kmitočet je přijímač naladěn. U přijímačů, které již jednou byly sladěny, je rozladění zpravidla malé a všechny laděné obvody jsou přibližně v souběhu se stupnicí. Jde nám jen o to, abychom dosáhli přesného souběhu všech laděných obvodů. U nových amatérských přijímačů postupujeme např. tak, že přijímač jednoduchým zásahem změním na jednoobvodový a příslušný laděný obvod např. při příjmu blízkých stanic a porovnáním s jiným přijímačem uvedeme do souběhu se stupnicí (nastavíme na správný rozsah kmitočtů).

Ostatní laděné obvody uvedeme pak do souběhu s tímto základním obvodem takto: signál z multivibrátoru přivedeme na vstup přijímače stejně jako při kontrole sladení vstupních obvodů. Ladící kondenzátor přijímače nastavíme kamkoli poblíž dlouhovlnného konce příslušného vlnového rozsahu (ladící kondenzátor téměř zavřen) a změnou indukčnosti všech dalších laděných obvodů (samozřejmě jen sledovaného rozsahu) mimo základního nastavíme výstupní signál na maximum. Pak přetočíme ladící kondenzátor do polohy poblíž krátkovlnného konce rozsahu (ladící kondenzátor téměř otevřen) a nastavíme výstupní signál na maximum změnou paralelních doladovacích kondenzátorů všech obvodů, kromě základního. Střídavě podle potřeby obě operace opakujeme.

Postup sladení superhetu pomocí multivibrátoru si popíšeme později.

Signálem multivibrátoru lze zjišťovat i přenosové vlastnosti nf zesilovačů, vazebních a korekčních členů apod. K těmto měřením však potřebujeme i osciloskop – proto si zatím postup nebudeme popisovat.

Seznam součástek

Vrstvové odpory miniaturní (0,125 W)

R_1 1 kΩ
 R_2 0,1 MΩ
 R_3 0,1 MΩ

Plaché keramické kondenzátory pro nejmenší napětí
 C_1, C_2 6 800 pF (6,8 nF)

Kondenzátor z metalizovaného papíru, zastříknutý
 C_3 33 000 pF/250 V, TC182

Vrstvový potenciometr

P_1 1 kΩ/N, se spínačem (Ø 18 mm)

Tranzistory

T_1 156NU70
 T_2 156NU70

* * *

Mezi špičkové výrobky patří zdokonalený kufříkový přijímač se čtyřmi vlnovými rozsahy „Stern-Automatik N“ s integrovanou síťovou částí, který uvedl na trh VEB Kombinat Stern-Radio, Berlín, NDR. Přijímač je vybaven rozsahy k příjmu dlouhých, středních, krátkých a velmi krátkých vln, třemi tlačítky pro předvolbu tří stanic v pásmu VKV a odděleným laděním pro příjem amplitudově a kmitočtově modulovaných signálů. Přijímač se napájí buď šesti monočlánky 1,5 V nebo přímo ze sítě 220 V. Zasunutím zástrčky do sítě se samočinně odpojí napájecí baterie. Výstupní výkon přijímače je při napájecím napětí 9 V a pro zkreslení 10 % asi 1 W.

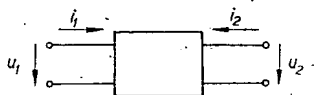
Podle informací RFT

Střídavé parametry tranzistorů

V předchozích dvou kapitolách jsme si osvětlili význam základních parametrů tranzistoru a základní požadavky k zajištění správné činnosti tranzistoru jako zesilovače. Už na základě těchto znalostí by bylo možné např. grafickým postupem určovat některé základní parametry tranzistorového zesilovacího stupně. Tato grafická nebo grafickopočetní metoda se používá často a je to vlastně jediná metoda, respektující vlastnosti tranzistorového zesilovacího stupně v celém rozsahu možných pracovních podmínek. Jak uvidíme v následující kapitole, je to však metoda dosti pracná a komplikovaná; proto se používá jen tam, kde nelze použít metody jednodušší.

Při řešení zesilovacích stupňů třídy A nf zesilovačů, které zpracovávají poměrně malé střídavé signály, můžeme učinit zjednodušující předpoklad, že pracovní bod se působením střídavého buzení prakticky nemění, nebo jinak, že maximální amplituda střídavých veličin je zanedbatelně malá vzhledem ke stejnosměrným proudům a napětím ve zvoleném pracovním bodu. Pak můžeme jinak složité vztahy (vyjádřené graficky např. vstupní a výstupní charakteristikou) zjednodušit na prosté lineární vztahy. Tranzistor sice je, jak plyne z charakteristik, nelineární řízený prvek, nelinearitě však při těchto pracovních podmínkách můžeme zanedbat a všechny jeho vlastnosti popsat soustavou lineárních rovnic.

Jistě jste si všimli, že každý zesilovací stupeň má vstupní a výstupní dvojici vývodů (z hlediska střídavého proudu, nepočítáme napájení). Takto uspořádaný prvek se nazývá čtyřpól a v našem případě tedy čtyřpól lineární (obr. 77). Napětí a proudy, vyznačené na obrázku,



Obr. 77. Obecný čtyřpól

jsou výhradně střídavé veličiny (okamžité velikosti), jak už plyne z popisu malými písmeny. Možná, že vás na obrázku udiví, že oba proudy i_1 a i_2 tečou jaksi „dovnitř“ a nic neteče ven – to je dáno jen způsobem značení. Při výpočtu skutečné směry proudů a napětí udá znaménko vypočítané veličiny. Je-li kladné, má veličina stejný směr, jak byla uvažována podle obrázku, je-li záporné, má směr opačný. Čtyřpól lze popsat několika soustavami rovnic; je-li čtyřpól lineární, jsou i rovnice lineární. Tedy např.

$$u_1 = r_{11}i_1 + r_{12}i_2,$$

$$u_2 = -r_{21}i_1 + r_{22}i_2.$$

Za nezávislé veličiny jsme tedy zvolili proudy i_1 a i_2 ; napětí u_1 a u_2 jsou vázána předchozími vztahy. Čtyřpólové parametry r mají v tomto případě význam a rozměr odporu $[\Omega]$, jak plyne z Ohmova zákona $u = ri$. Symboly čteme „er

jedna jedna, er jedna dva“ (ne jedenáct a dvanáct). Indexy 11, 12 atd. pocházejí z maticového počtu – první číslo znamená řádek a druhé sloupec matice, v němž se příslušný parametr nachází.

Tímto způsobem lze sestavit šest soustav rovnic, pokaždé s jinými parametry, které popisují tentýž čtyřpól. V nf obvodech s tranzistory se nejčastěji používají parametry hybridní, tzv. parametry h . Soustava rovnic pak má tvar

$$u_1 = h_{11}i_1 + h_{12}u_2,$$

$$i_2 = h_{21}i_1 + h_{22}u_2.$$

Všimněme si nyní, co jednotlivé parametry znamenají. Položíme-li v první rovnici $u_2 = 0$ (tj. zkratujeme-li výstupní svorky), potom

$$h_{11} = \left(\frac{u_1}{i_1} \right)_{u_2=0}.$$

Opět vidíme, že se jedná o odpor, v tomto případě vstupní odpor čtyřpólu nakrátko. Má rozměr $[\Omega]$. Položíme-li ve druhé rovnici $i_1 = 0$, bude

$$h_{22} = \left(\frac{i_2}{u_2} \right)_{i_1=0}.$$

Parametr h_{22} je tedy výstupní vodivost naprázdno, má rozměr $\frac{1}{\Omega} = \text{siemens}$ [S]. Položíme-li ve druhé rovnici $u_2 = 0$, potom

$$h_{21} = \left(\frac{i_2}{i_1} \right)_{u_2=0},$$

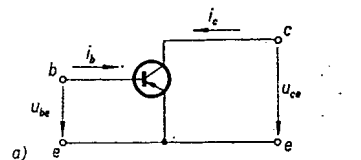
což je proudový zesilovací činitel nakrátko. Jak plyne z výrazu, je tento parametr bezrozměrný – pouhé číslo. Nakonec ještě v první rovnici položíme $i_1 = 0$

$$h_{12} = \left(\frac{u_1}{u_2} \right)_{i_1=0}.$$

Parametr se nazývá zpětný napěťový zesilovací činitel naprázdno a je podobně jako h_{21} bezrozměrný.

Tyto parametry závisí na mnoha činitelích – především na způsobu zapojení tranzistoru: se společnouází, společným emitorem a společným kolektorem. Podle toho známe i tři čtveřice různých parametrů h (h_{11e} , h_{21e} , h_{22e} atd.). Tyto čtveřice lze vzájemně převádět; převodní tabulky jsou v každé příručce tranzistorové techniky. Dále závisí parametry h na pracovním bodu, kmitočtu a teplotě přechodu. Tyto závislosti bývají obvykle udány graficky v katalogu výrobce. U nf tranzistorů se obvykle neuvazuje kmitočtová závislost, u amatérských zařízení pracujících v teplotním rozmezí 10 až 40 °C není třeba uvažovat ani teplotní závislost. S ohledem na zapojení se společným emitorem, které se v nf technice používá nejčastěji, bývají v katalogu udány parametry h obvykle právě pro toto zapojení. Pokud při výpočtu používáme čtyřpólovou metodu, musíme si tyto parametry pro jiné zapojení přepočítat.

Jak jsme zdůraznili na začátku, jedná se neustále o střídavé veličiny. Z předchozích kapitol však známe obdobné stejnosměrné veličiny, např. proudové zesílení nakrátko α a β . Protože se jedná o obdobné veličiny, budeme je také napříště obdobně značit. Symbolem α se označuje absolutní hodnota (tj. vždy kladná) stejnosměrného nebo střídavého



Obr. 78. Tranzistor v zapojení se společným emitorem jako skutečný čtyřpól (a) a náhradní schéma při použití parametrů h (b)

proudového zesilovacího činitele nakrátko v zapojení se společnouází. Podobně se také definuje β pro zapojení se společným emitorem.

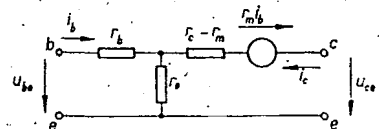
Vraťme se nyní ke střídavým parametřům. Na obr. 78a máme příklad zapojení tranzistoru se společným emitorem a na obr. 78b jeho náhradní schéma, vytvořené pomocí parametrů h . Těmito parametry je popsán pouze samotný tranzistor v základním zapojení. Při výpočtu skutečného zesilovače je tedy nutné počet rovnic rozšířit, nebo jinak řečeno, přiřadit k tomuto aktivnímu čtyřpólu další aktivní nebo pasivní čtyřpóly, vzájemně je propojit a řešit pomocí vhodné soustavy parametrů. Tato metoda je vypracována podrobně, lze však říci, že je to metoda sice nejlepší, ale velmi náročná na numerické výpočty (neustálé převody parametrů apod.). Pro konkrétní tranzistorové zesilovací stupně jsou sice hotové (mnohdy zjednodušené) vzorce, avšak i ty mají pouze omezené výhody. Pro jednotlivá základní zapojení je však nutné vzorce přepočítávat a kromě toho prakticky nic neříkají o skrytých vlastnostech zesilovacího stupně, nelze podle nich předem odhadovat výsledky změn některých součástí atd. Proto je budeme používat pouze minimálně.

Pro běžné výpočty nf tranzistorových zesilovacích stupňů použijeme metodu, která je sice dnes hodnocena jako zastaralá, pro naše účely je však názorná a zcela vyhovuje. Využívá náhradního obvodu tranzistoru ve tvaru článku T s jediným závislým zdrojem napětí (obr. 79). Největší výhodou této metody je, že s jedinou čtveřicí parametrů r_b , r_e , r_c , r_m (pozor, nepřesť s čtyřpólovými parametry r , např. r_{11} atd.!) vystačíme bez přepočítávání pro všechna možná zapojení tranzistorového stupně. Tato čtveřice parametrů sice v katalogu nebývá udána, ale snadno se vypočítá z běžného souboru parametrů h pro tranzistor se společným emitorem. Parametry r vypočteme takto:

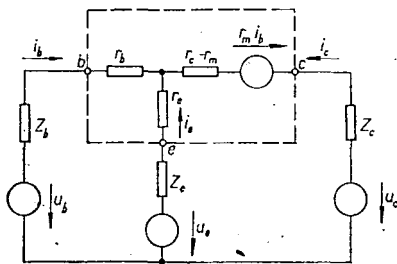
$$r_e = \frac{h_{12e}}{h_{22e}}, \quad r_c = \frac{1 + h_{21e}}{h_{22e}},$$

$$r_c - r_m = \frac{1 - h_{12e}}{h_{22e}} = \frac{1}{h_{22e}} - r_e^*,$$

$$r_m = r_c - (r_c - r_m), \quad r_b = h_{11e} - h_{12e} r_c.$$



Obr. 79. Náhradní zapojení tranzistoru ve tvaru článku T v zapojení se společným emitorem



Obr. 80. Obecný tranzistorový stupeň s řídícími signály a vnějšími odpory v obvodech všech tří elektrod

Veličiny označené hvězdičkou můžeme zpravidla ve výpočtu zanedbat. Nyní si náhradní schéma z obr. 79 rozšíříme o vnější odpory a vnější zdroje řídicího napětí. Na obr. 80 reprezentuje tedy např. Z_b všechny impedance v obvodu báze, u_b všechny zdroje v obvodu báze atd. V uspořádání podle obr. 80 jsou tedy obsaženy všechny možné tranzistorové základní útvary, tj. s jediným tranzistorem a společnou nulou na vstupu i výstupu. Tak např. stupeň se společným emitorem vznikne z obr. 80 vypuštěním (zkratem) zdrojů u_e, u_c a vnějšího odporu Z_e . Ponecháme-li v zapojení tento odpor, máme variantu stupně se společným emitorem a se zpětnou vazbou neblokovaným emitorovým odporem. Dále např. stupeň se společným kolektorem – emitorový sledovač – vznikne z obr. 80 vypuštěním zdrojů u_e, u_c a impedance Z_c atd.

Už z předchozích možností je vidět výhodnost tohoto způsobu řešení. Kromě toho můžeme ve výpočtu respektovat také vnější impedanci v přívodu příslušné vstupní elektrody, můžeme vypočítat přenos napětí i proudu z kterékoliv na kteroukoli elektrodu, přenosy napětí naprázdno, proudu nakrátko a vnitřní odpor kterékoliv elektrody za předpokladu, že v obvodu zbývajících elektrod jsou vnější impedance. Tím je, až na některé výjimky výpočtů se zpětnou vazbou, vyčerpána základní přenosová problematika lineárních tranzistorových soustav.

Podle obr. 80 bychom si mohli podle Kirchhoffových výkonů vypočítat proudy i_b, i_e a i_c a z nich pak jednotlivé přenosové veličiny. Tak např. přenos prou-

du z báze do emitoru vypočítáme, zavedeme-li podmínku $u_e = 0, u_c = 0$, takto

$$A_{Ibe} = \left(\frac{i_e}{i_b} \right)_{u_e=0; u_c=0}$$

Tentýž přenos nakrátko dostaneme po splnění podmínky $Z_e = 0$. Dále např. vnitřní odpor báze (obvykle s připočtením vnějších odporů vstupní odpor) bude dán vztahem

$$R_{Ib} = \left(\frac{u_b}{i_b} \right)_{u_e=0; u_c=0}$$

I když výpočet konkrétních vzorců není náročný, je poněkud zdoluhavý a pro naše potřeby zbytečný. Uvedeme si pouze výsledky ve formě tabulky (tab. 4). Vzorce v tabulce vypadají sice složitě, jejich získání je však snadné. Při číselném dosazování se mohou výrazy podstatně zkrátit, vypustíme-li členy, které jsou vzhledem k ostatním zanedbatelně malé (jsou označeny v tab. 4 hvězdičkou). Číselné velikosti parametrů a odporů dosazujeme v kΩ. Zápis má pak nejméně číslic a zůstává přehledný. Protože všechny přenosové veličiny počítáme na středních kmitočtech (ve vztahu k dolnímu a hornímu meznímu kmitočtu nf zesilovače), jsou jak parametry r , tak i vnější impedance Z reálné – tj. počítáme pouze s čínnými odpory. Kdyby byl v obvodu zařazen rezonanční (LC) nebo kvazirezonanční (článek T, Wienův můstek) obvod, použijeme k řešení reálnou složku jeho impedance při rezonančním kmitočtu. Výpočet pak ovšem bude platný pouze pro rezonanční kmitočet. Nyní si stanovíme zásady pro používání tohoto systému.

Při výpočtu vícestupňových zesilovačů si je musíme rozdělit na jednotlivé stupně podle toho, jakým směrem při výpočtu postupujeme – nejčastěji je směr shodný se směrem postupu signálu. Pro výpočet tímto směrem budeme členit soustavu tak, že ji rozpojíme vždy těsně před vstupní elektrodou následujícího stupně. Tím případnou její napájecí a polarizační obvody k výstupnímu obvodu předchozího stupně, který řešíme bez zatížení vstupním odporem následujícího stupně. Vypočítáme-li výstupní signál a výstupní odpor tohoto stupně, máme tím dán vlastně generátor s jeho vnitřním odporem k řešení následujícího stupně. Výklad by mohl být někomu

nesrozumitelný, proto použijeme obrázek a příklad výpočtu:

Příklad 7. Mějme dvoustupňový zesilovač podle obr. 81a. Potřebujeme znát jeho zesílení, vstupní a výstupní odpor. Tranzistory jsou typu KC508. Pracovní body: $T_1 - U_{CE} = 17 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}; T_2 - U_{CE} = 8 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}; U_a = 20 \text{ V}$. Nejprve z katalogu zjistíme parametry h_e v pracovním bodě (bez ohledu na to, že první stupeň není v zapojení se společným emitorem) a z nich vypočítáme parametry r .

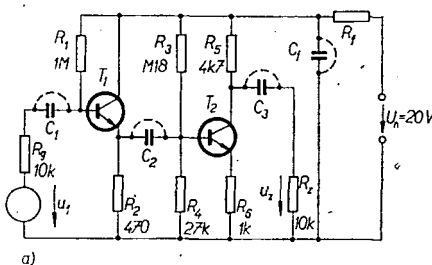
$$\begin{aligned} T_1 \quad h_{11e} &= 3 \cdot 10^3 \Omega, \\ h_{21e} &= 390, \\ h_{12e} &= 1,5 \cdot 10^{-4}, \\ h_{22e} &= 70 \cdot 10^{-6} \text{ S}; \end{aligned}$$

z toho:

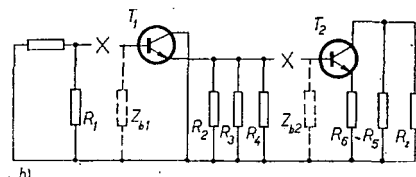
$$r_e = \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{70 \cdot 10^{-6}} \approx 0,002 \text{ k}\Omega;$$

$$r_c = \frac{1 + 390}{70 \cdot 10^{-6}} \approx 5580 \text{ k}\Omega;$$

$$\begin{aligned} r_c - r_m &= \frac{1}{70 \cdot 10^{-6}} - 2 \approx 14,302 \text{ k}\Omega; \\ r_m &\approx 5566 \text{ k}\Omega; \end{aligned}$$



a)



b)

Obr. 81. Zesilovač k příkladu 7. Skutečné schéma s vyznačenými zkraty pro střídavý proud (a) a schéma, rozčleněné na stupně pro výpočet a překreslené pro střídavé signály (b)

Tab. 4. Výpočet střídavých veličin tranzistorového stupně

PŘENOS				
ve směru	napětí proudu			
	při zátěži	naprázdno	při zátěži	nakrátko
báze – kolektor	$-\frac{Z_c(r_m - Z_e - r_e^*)}{D}$	$-\frac{r_m - Z_e - r_e^*}{Z_b + r_b + Z_e + r_e^*}$	$\frac{r_m - Z_e - r_e^*}{Z_c + r_c - r_m + Z_e + r_e^*}$	$\frac{r_m - Z_e - r_e^*}{r_c - r_m + Z_e + r_e^*}$
báze – emitor	$\frac{Z_e(Z_c + r_c)}{D}$	$\frac{Z_e + r_c}{Z_c + r_c + Z_b + r_b^*}$	$-\frac{Z_e + r_c}{Z_c + r_c - r_m + Z_e + r_e^*}$	$-\frac{Z_e + r_c}{Z_c + r_c - r_m + r_e^*}$
emitor – kolektor	$\frac{Z_e(Z_b + r_b + r_m)}{D}$	$\frac{Z_b + r_b + r_m}{Z_c + r_e^* + Z_b + r_b}$	$-\frac{Z_b + r_b + r_m}{Z_c + r_c + Z_b + r_b^*}$	$-\frac{Z_b + r_b + r_m}{Z_b + r_b^* + r_c}$
kolektor – emitor	$\frac{Z_e(Z_b + r_b)}{D}$	$\frac{Z_b + r_b}{Z_b + r_b^* + Z_c + r_c}$	$-\frac{Z_b + r_b}{Z_b + r_b + Z_e + r_e^*}$	$-\frac{Z_b + r_b}{Z_b + r_b + r_e^*}$
$D = (Z_b + r_b)(Z_c + r_c - r_m + Z_e + r_e^*) + (Z_e + r_e)(Z_c + r_c)$				
VNITŘNÍ ODPOR				
$R_{Ib} = r_b + \frac{(Z_e + r_e)(Z_c + r_c)}{Z_c + r_c - r_m + Z_e + r_e^*}; \quad R_{Ie} = r_e + \frac{(Z_b + r_b)(Z_c + r_c - r_m)}{Z_c + r_c + Z_b + r_b^*}; \quad R_{Ic} = r_c - r_m + \frac{(Z_e + r_e)(Z_b + r_b^* + r_m)}{Z_b + r_b + Z_e + r_e^*}$				

Znaménko „-“ značí, že výstupní veličina má opačný směr, než je vyznačeno na obr. 80. Veličiny označené * je často možno ve vztazích vynechat.

$$r_b = 3 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot 5,58 \cdot 10^6 = 2,16 \text{ k}\Omega$$

$$T_2 \quad h_{11e} = 4 \cdot 10^3 \Omega$$

$$h_{21e} = 360$$

$$h_{12e} = 1,8 \cdot 10^{-4}$$

$$h_{22e} = 30 \cdot 10^{-6} \text{ S}$$

z toho

$$r_e = \frac{1,8 \cdot 10^{-4}}{30 \cdot 10^{-6}} = 0,006 \text{ k}\Omega;$$

$$r_c = \frac{1 + 360}{30 \cdot 10^{-6}} = 12 \text{ } 100 \text{ k}\Omega;$$

$$r_c - r_m = \frac{1}{30 \cdot 10^{-6}} - 6 = 33 \text{ k}\Omega;$$

$$r_m = 11 \text{ } 967 \text{ k}\Omega,$$

$$r_b = 4 \cdot 10^3 - 1,8 \cdot 10^{-4} \cdot 12 \cdot 10^6 = 1,84 \text{ k}\Omega.$$

První obvod je pasivní. Vypočteme Z_{b1} pro tranzistor T_1

$$Z_{b1} = \frac{R_1 R_g}{R_1 + R_g} \doteq 9,9 \text{ k}\Omega.$$

Pro stupeň T_1 musíme dále vypočítat Z_{e1} :

$$\frac{1}{Z_{e1}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \doteq \frac{1}{460};$$

tedy $Z_{e1} \doteq 460 \Omega$.

Nyní z tab. 4 vypočteme D_1 pro tranzistor T_1

$$D_1 = (9,9 + 2,16) (14,3 + 0,46) + 0,46 \cdot 5 \text{ } 580 = 2 \text{ } 388 \text{ k}\Omega^2.$$

Dále vypočteme napěťové zesílení

$$A_{u \text{ be1}} = \frac{0,46 \cdot 5 \text{ } 580}{2 \text{ } 388} \doteq 0,925.$$

Vstupní odpor prvního stupně bude dán vnitřním odporem báze. R_{ib1} paralelně s odporem R_1 . Nejprve vypočteme

$$R_{ib1} = 2,16 + \frac{0,46 \cdot 5 \text{ } 580}{14,3 + 0,46} \doteq 151,6 \text{ k}\Omega.$$

Potom vstupní odpor

$$R_{vst1} = \frac{R_1 R_{ib1}}{R_1 + R_{ib1}} \doteq 130 \text{ k}\Omega.$$

Výstupní odpor pro výpočet druhého stupně bude dán vnitřním odporem emitoru R_{ie1} paralelně se Z_{e1} .

$$R_{ie1} = 0,002 + \frac{(9,9 + 2,16) 14,3}{5 \text{ } 580 + 9,9 + 2,16} \doteq 0,033 = 33 \Omega.$$

Z toho výstupní odpor

$$R_{vst2} = \frac{R_{ie1} Z_{e1}}{R_{ie1} + Z_{e1}} \doteq 31 \Omega.$$

Pro výpočet stupně T_2 musíme dále znát Z_{e2} , což je odpor paralelní kombinace R_5 a R_2 ; $Z_{e2} \doteq 3,7 \text{ k}\Omega$.

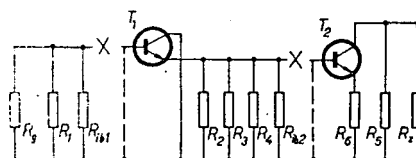
Vypočteme D_2

$$D_2 = (0,03 + 1,84) (3,7 + 33 + 1 + 0,006) + (3,7 + 11 \text{ } 967) (1 + 0,006) = 12 \text{ } 077 \text{ k}\Omega^2.$$

Napěťové zesílení

$$A_{u \text{ be2}} = - \frac{3,7 (11 \text{ } 967 - 1)}{12 \text{ } 077} = - 3,65.$$

Celkové napěťové zesílení dostaneme vynásobením dílčích výsledků



Obr. 82. Rozdělení zesilovače podle obr. 81a při zpětném postupu výpočtu

$$A_u = A_{u \text{ be1}} A_{u \text{ be2}} = 0,925 \cdot (-3,65) = -3,4.$$

Tím je „střídavý“ výpočet zesilovače ukončen. Může se ovšem stát, že při výpočtu neznáme zatěžovací odpor R_z druhého stupně. V tomto případě počítáme $Z_{e2} = R_5$, vypočteme napěťový přenos a výstupní odpor

$$D'_2 = (0,03 + 1,84) (4,7 + 33 + 1 + 0,006) + (4,7 + 11 \text{ } 967) (1 + 0,006) \doteq 12 \text{ } 045 \text{ k}\Omega^2.$$

Potom

$$A'_{u \text{ be2}} = - \frac{4,7 (11 \text{ } 967 - 1)}{12 \text{ } 045} \doteq -4,66.$$

Celkové zesílení

$$A'_u \doteq -4,3;$$

výstupní odpor bude dán vnitřním odporem kolektoru R_{ie2} paralelně s R_5 , tedy

$$R_{ie2} = 33 + \frac{0,03 + 1,84 + 11 \text{ } 967}{0,03 + 1,84 + 0,006} = 4 \text{ } 133 \text{ k}\Omega$$

Multisound - konkurence pro kvadrofonii?

Před časem vyšel v AR článek o kvadrofonii, který rozebírá současný stav této čtyřkanálové stereofonní techniky. Článek ukázal na četné problémy spojené s přenosem čtyř informací.

Na loňské „Funkausstellung Berlin“ předvedla firma Körting soupřavu Hi-Fi, která umožňuje čtyřkanalovou reprodukci ze dvou záznamových stop. Nový způsob reprodukce byl nazván multisound.

Základem pro vznik systému multisound byl poznatek, že zvuk sólových nástrojů nebo skupin z běžných dvoustopových stereofonních záznamů je reprodukován převážně přímým směrem, takže výsledný zvukový dojem je možno označit jako příliš „sterilní“.

Charakteristický dozvuk hudebního sálu – nepřímý zvuk (který vzniká odrazy od stěn) je sice v záznamu obsažen, ale pouze v nepatrném množství a je akusticky překryt mnohonásobně silnějším přímým zvukem.

U systému multisound se právě tento nepatrný podíl nepřímého zvuku získá kombinací levého a pravého dílčího signálu, zesílí se a je vyzářen dvěma přídavnými reproduktory. Tím je umožněno reprodukovat v podstatě správně dozvukové vlastnosti koncertního sálu. Uspořádání reproduktorů při systému multisound je na obr. 1.

Toto vylepšení, které je plně konformní s technikou Hi-Fi, se v praxi realizuje tak, že se eliminuje soufázový přímý zvuk. Tomuto požadavku vyhovuje rozdílový signál $S = L - R$. Po zesílení je potom vyzářován dvěma přídavnými reproduktory umístěnými za posluchačem, přičemž je signál zprava fázově posunut o 180° vzhledem k signálu zleva.

Přídavné reproduktory jsou umístěny příčně vzhledem k hlavním reproduk-

$$\text{a dále } R_{vst2} = \frac{R_{ie2} R_5}{R_{ie2} + R_5} \doteq 4,7 \text{ k}\Omega.$$

Tím je skončen i výpočet druhé verze, bez znalosti R_z . Z příkladu vidíme, jak velký je asi rozdíl mezi výstupním odporem stupně se společným kolektorem a emitemorem. U druhého stupně je ovšem zavedena záporná zpětná vazba neblokovaným emitorovým odporem, která zvětšuje výstupní odpor. Současně si můžeme ověřit, jak dalece závisí napěťové zesílení druhého stupně na velikosti emitorového a kolektorového odporu i na zátěži R_z . Výpočet je naprosto jednoduchý, výrazy se dosti často dají vypočítat z paměti, především tehdy, stačí-li nám pouze přibližný výpočet.

Parametry obvodu lze vypočítat i obráceným postupem – začínáme výpočtem posledního stupně s danou zátěží R_z , a to určením přenosu od jeho vstupní elektrody X za předpokladu, že odpor v jejím obvodu je nulový, $Z_x = 0$. Dále vypočteme vnitřní odpor vstupní elektrody tohoto stupně R_{ix} a přiřadíme jej k výstupnímu obvodu předchozího stupně (pro výpočet). Jinak je postup stejný. Na obr. 82 je tento obrácený postup pro zesilovač z obr. 81a.

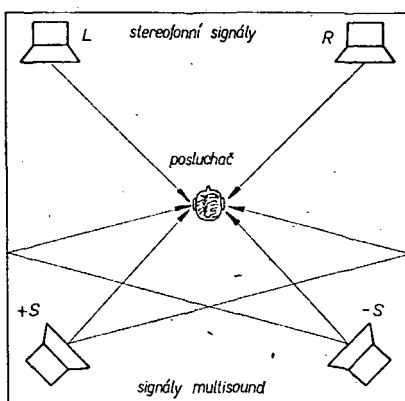
I když by se snad zdála tato metoda složitá, je přece jen přehlednější a ve většině případů také jednodušší než jiné metody, běžně používané.

Pozn. red. Upozorňujeme čtenáře, že jsme při kontrole numerických výpočtů v tomto článku zjistili, že některé výsledky jsou nesprávné – z časových a technických důvodů nebylo možno výpočty opravit. Protože však v článku jde spíše o postup výpočtu než o přesnost výsledků, které pouze ilustrují použitou metodu výpočtu, ponechali jsme článek v tom stavu, v jakém ho autor redakci zaslal. Redakce prosí čtenáře, aby omluvili tento nedostatek.

torům. Odrazy od stěn se v přehrávacím prostoru vytvářejí (při správné úrovni přídavných signálů) v podstatě tytéž podmínky, jako ve snímácím sále. Pomocné reproduktory pracují v protifázi proto, aby nebylo možno uchem tak snadno identifikovat jako přídavný zdroj zvuku.

Systémem multisound mohou být zhodnoceny prakticky všechny stereofonní signály, ať ze stereofonních gramofonových desek, či rozhlasové apod. Příznivci techniky Hi-Fi mají tedy další možnost vylepšit stereofonní poslech. Multisound svým překvapivě dobrým prostorovým dojmem získává stále více na významu (nehledě k nově zaváděným vícekanalovým systémům, u nichž již relativně malé zlepšení klade veliké nároky na snímání, reprodukci a přenosová zařízení).

Ing. K. Mráček
Podle Funkschau 17/1971



Obr. 1. Prostorové uspořádání reproduktorů systému multisound

OHMMETR S LINEÁRNÍ STUPNICÍ

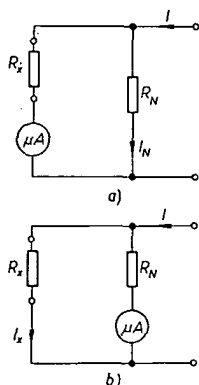
Stavba klasického ohmmetru není příliš obtížná. Potíže začínají až při cejchování stupnice, která není lineární – to většinou odradí od stavby i zkušeného amatéra. Kromě toho je stupnice svou nelinearitou v druhé polovině již špatně čitelná, proto je výhodnější konstrukce ohmmetru s lineární stupnicí, kde odpadá pracné cejchování a kreslení stupnice, čtení údajů je přesnější a rychlejší.

V zásadě lze ohmmetry rozdělit na napěťové, které používáme při měření větších odporů (1 000 Ω až 1 M Ω), a proudové, které se používají k měření menších odporů (10 až 1 000 Ω). U obou přístrojů je třeba výpočtem sestavit stupnici měřidla, ocejchovat ji apod. Konstrukce je zdoluhavá a velmi pracná. Kromě toho vyžaduje měření velkých odporů (od několika set kiloohmů) velmi citlivé měřidlo, případně i zdroj většího měřicího napětí.

Již dlouho se však používají ohmmetry s lineární stupnicí, které jsou osazeny elektronikami. Princip měření odporů těmito ohmmetry je na obr. 1a. Neznámý odpor R_x se zapojí do série s měřidlem a současně paralelně ke známému etalonovému odporu R_N . Obvod je napájen z regulovatelného zdroje konstantního proudu, který se nastaví tak, aby měřidlo ukazovalo plnou výchylku. Potom se přístroj přepne (obr. 1b), výchylka ručky měřidla se zmenší a ukáže poměr obou odporů. Má-li R_N okrouhlou hodnotu a je-li stupnice měřidla dělena po deseti dílcích s konečným rozsahem např. 100, lze neznámý odpor přečíst přímo na stupnici.

Je-li např. $R_N = 1 \text{ M}\Omega$, $\frac{I_N}{I_x} = 0,6$, potom $R_x = 0,6 \cdot 1 = 0,6 \text{ M}\Omega$, tj. 600 k Ω .

V našem přístroji však nepoužijeme elektroniku, ale tranzistory.



Obr. 1. Princip měřicí metody

Technické údaje

Měřicí rozsah: 0 až 100 M Ω v šesti dílcích rozsazích – 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω , 10 M Ω , 100 M Ω .

Linearita a přesnost: lepší než 5 % v první polovině stupnice, 1 až 2 % ve druhé polovině stupnice.

Napájecí napětí: 9 V.

Oděr proudu: 3 až 60 mA.

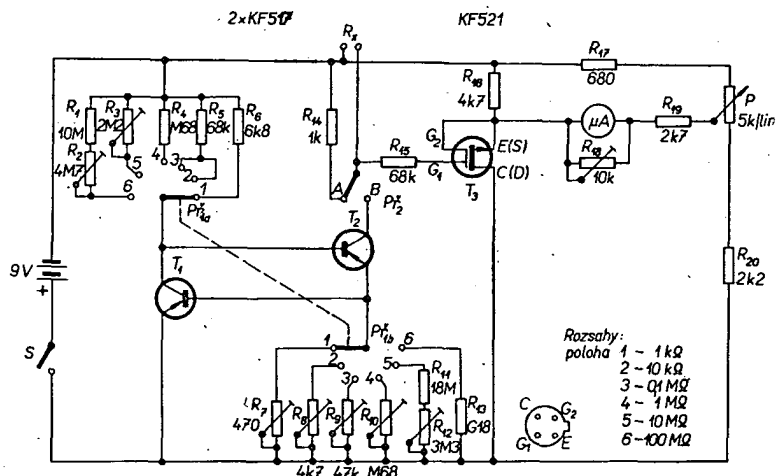
Osazení: 2 x KF517, KF521.

Linearita a třída přesnosti jsou samozřejmě závislé na přesnosti cejchování.

Princip činnosti

Zapojení je do jisté míry podobné ohmmetru s elektronikou. Celkové zapojení přístroje je na obr. 2.

Křemikové tranzistory T_1 a T_2 s vodivostí p-n-p tvoří generátor konstantního proudu, který podle zvoleného rozsahu měření odporů přepínáme přepínačem Pf_1 . Tranzistory v generátoru jsou málo zatíženy, pouze v první poloze přepínače při měření odporů řádu

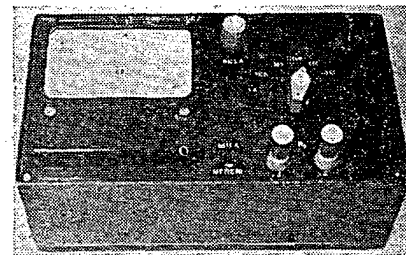


Obr. 2. Schéma zapojení ohmmetru s lineární stupnicí

několika ohmů je zatížení větší (protéká jimi proud asi 50 až 60 mA); odpory do 10 Ω se však měří zřídka. Při ostatních měřeních je spotřeba celého přístroje asi 3 až 5 mA.

Po zapnutí přístroje spínačem S je přepínač Pf_2 v poloze A. Na báze (elektrody G) tranzistoru T_3 přivádíme přes omezovací odpory plné záporné napětí, tranzistor nevede. Potenciometr P nastavíme tak, aby výchylka měřidla byla nulová. Nyní upevníme neznámý odpor do svorek R_x , přepínač Pf_1 nastavíme na příslušný rozsah a přepínač Pf_2 přepneme do polohy B. Proud z generátoru konstantního proudu nyní protéká neznámým odporem; na němž (podle jeho hodnoty) vznikne určitý úbytek napětí (lineárně závislý na odporu R_x). Aby generátor nebyl zatížen, měříme úbytek napětí tranzistorem řízeným polem, který má vstupní odpor řádu stovek megaohmů. Tranzistor T_3 pracuje jako emitorový sledovač; do jeho emitorového obvodu (do obvodu elektrody S) je zapojeno měřidlo. Stupnice měřidla je dělena na sto dílků a ručka při měření ukáže velikost neznámého odporu.

Při všech měřeních je postup stejný: nejprve Pf_2 do polohy A, vynulovat měřidlo potenciometrem P (vynuluje-li se měřidlo při prvním měření, při dalších měřeních je nula stálá), při



Vybrali jsme na obálku **AD**

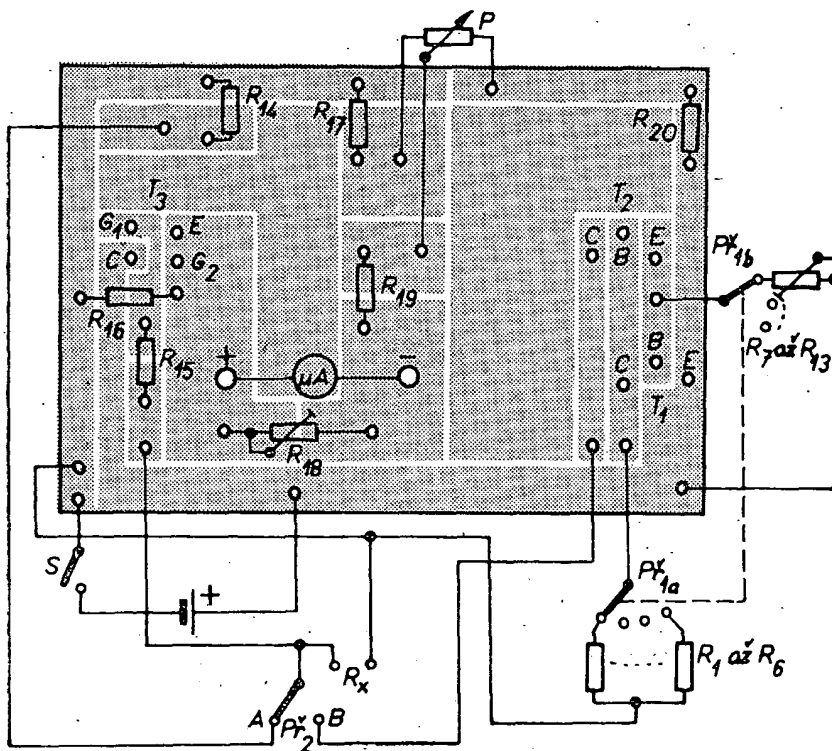
poji se odpor R_x a po přepnutí Pf_2 se čte odpor na stupnici.

Použité součástky

Tranzistor T_3 je MOSFET typu KF521. Možná, že bude nutné zkusit i několik kusů; je totiž třeba, aby strmost tranzistoru byla i při minimálním napětí vyhovující.

Měřidlo vystačí s citlivostí asi 0,5 mA; citlivost lze v případě potřeby zmenšit bočnickem R_{18} . Při experimentování s přístrojem jsem vyzkoušel na místě KF521 i tranzistor KF520 – s naprostým neúspěchem. Citlivost měřidla bylo třeba zvětšit až desetkrát, bylo třeba zvětšit i R_{16} a R_{19} – tranzistor KF520 má však tak malou strmost, že stupnice byla silně nelineární. Proto nedoporučuji ztrácet čas experimentováním s KF520.

Zato však pozor na KF521! Je neuvěřitelně citlivý, stačí sebemenší přehmat a „je po tranzistoru“. Vývody tranzistoru proto až do konečné montáže omotáme tenkým odizolovaným drátem (přivodní zkratovací drátek nemá dobrý kontakt). Vývody raději nepájíme, použijeme tranzistorovou objímku. Pouzdru přístroje nebudeme dělat z plastické hmoty – tato zkušenost byla zaplácena „odchodem“ jedné KF521; po ocejchování hotového přístroje jsem zařízení umístil do krabice z plastické hmoty, která ohmatáváním a třením dostala statický náboj a ten zničil MOSFET. Krabice musí být kovová.



Obr. 3. Deska s plošnými spoji ohmmetru (deska G10)

Postup cejchování

Po zapojení přístroje (většina součástek je na destičce s plošnými spoji, obr. 3) a propojení pájecích bodů přepneme Pf_2 do polohy A. Připojíme zdroj spínačem S a otočením potenciometrem P nastavíme na měřidlo nulu. Kdyby to nebylo možné (kdyby ručka měřidla nereagovala na změnu polohy běžce potenciometru pohybem vlevo i vpravo od nuly), je T_3 vadný. K cejchování potřebujeme přesné odpory, odpovídající odporu v polovině jednotlivých měřicích rozsahů, tj. 500 Ω , 5 000 Ω atd. Přesné odpory (jeden po druhém) umístíme do svorek pro R_x , Pf_2 přepneme do polohy B a změnou odporu příslušného trimru R_7 až R_{13} , popř. R_2 , R_3 „dopravíme“ ručku měřidla na střed stupnice. Jinými známými odpory s co nejmenší tolerancí kontrolujeme rozsah linearit

na začátku a na konci stupnice. Při změně odporů R_x vždy přepínáme Pf_2 . Cejchovat začínáme u posledního rozsahu (tj. na rozsahu 100 M Ω). Přitom nastavíme i citlivost měřidla trimrem R_{18} , jehož nastavení již při cejchování ostatních rozsahů neměníme. Po nastavení rozsahů zakápneme trimry lakem. Je možné, že podle vlastností použitého tranzistoru MOSFET bude třeba zvětšit, příp. zmenšit odpory trimrů – zásadou přitom je, že zvětšením odporů R_7 až R_{13} se výchylka měřidla zmenšuje a naopak.

T_1 a T_2 mají být křemíkové tranzistory. Přístroj můžeme napájet z plochých baterií nebo z tužkových článků, příp. z externího zdroje. Pro napájení se však naprosto nehodí destičková baterie 9 V. Pf_1 by měl být keramický.

Destička s plošnými spoji je upevněna na zadní části měřidla DHR8, bude-li

použit jiný druh měřidla, musí se změnit rozteč upevňovacích šroubů.

Pozor na označení vývodů KF521! Příruční katalog TESLA 1970 (i dřívější) označuje vývody nesprávně a zaměňuje C s E. Správné označení vývodů při pohledu zdola je na obr. 2. V našem případě má být elektroda G_2 spojena s emitorem.

Ohmmetr je velmi dobrou pomůckou, především při měření velkých odporů.

Přístroj (z důvodů již uvedených) montujeme do kovové krabice. Prototyp je umístěn v krabici z ocelového plechu velikosti 240 × 130 × 80 mm. Čelní panel, na němž jsou upevněny všechny součástky, je ze stejného plechu (obr. 4). Panel je pokryt cuprexcartovou deskou pro plošné spoje, na které jsou nápisy z původní fólie vyleptány. Nápis se zhotoví na očištěnou měděnou fólii Transotypem (Propisotem) a destička se leptá obvyklým způsobem. Po očištění potíráme písmena použitým ustalovačem – písmena dostanou stříbrnou barvu. Potom celou desku pokryjeme průhledným lakem.

Rozsah je v zásadě možno rozšířit na 1 000 M Ω připojením dalších odporů na obě sekce přepínače. V tomto případě je velmi obtížné cejchování, protože velké odporové trimry řádu desítek nebo stovek M Ω nejsou k dispozici. L.K.

Dlouhohrající gramofonová deska Philips pro záznamy televizního programu zaznamenaná program o délce 30 až 45 minut. Záznam má spirálovitou stopu s nerovnoměrně diferencovanou hloubkou. Od běžné gramofonové desky se obrazová deska vzhledem neliší – avšak místo obvykle používané snímání jehly či safírového hrotu se v přehrávacím obrazovém gramofonu používá světelný bod, který je přesně směřován do jediné drážky. Odražené světlo, jehož intenzita se mění podle hloubky drážky, se snímá speciální fotoučkou a dále zpracovává obrazovými a zvukovými zesilovači. Sž

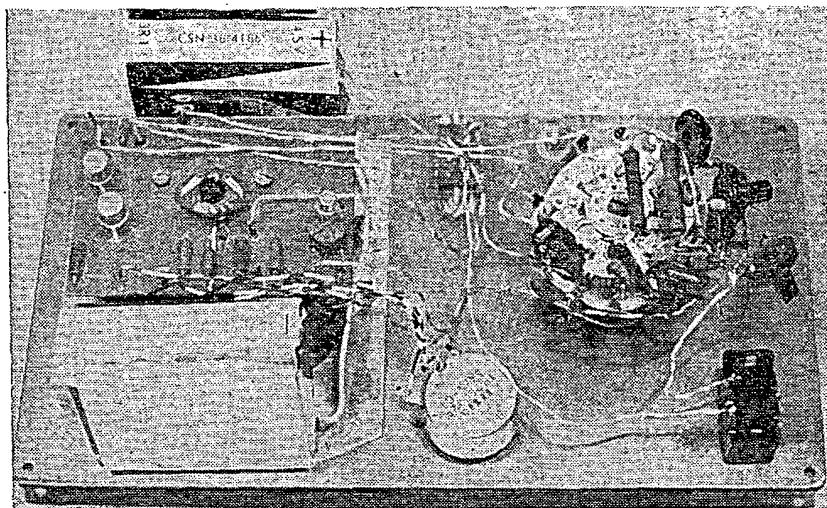
Podle SH č. 127/1972

Elektronickou pokojovou anténu, typ 4104.0, pro příjem televizního vysílání v pásmu VKV a UKV, kombinovanou se stolní elektrickou svítilnou, vyvinul VEB Antennenwerke, Bad Blankenburg, NDR. Ke zlepšení příjmu v pásmu VKV a k použití i v pásmu UKV je anténa vybavena teleskopickými pruty, jejichž délka se nařídí podle přijímaného pásma. V anténě je vestavěn dvoustupňový širokopásmový zesilovač. Anténa je určena k příjmu kanálů 5 až 12 v pásmu III a kanálů 21 až 60 v pásmu IV/V. Výstupní impedance v obou pásmech 300 Ω . Sž

Podle informací RFT

Studijní komise I.S.O. pro programovací jazyky

Při mezinárodní normalizační organizaci (I.S.O.) byla ustavena komise pro programovací jazyky. Zabývá se normalizací programovacích jazyků pro samočinné počítače a ostatních programovacích prvků, všeobecně užívaných. Dále se zabývá revizí, rozšířením a zdokonalováním těchto jazyků. Konečně definuje zkoušky, potřebné k tomu, aby se určila shoda překladatelských zařízení (kompilátorů) s některým z programovacích jazyků. M. J.



Obr. 4. Uspořádání součástí na čelním panelu

Citlivý reflexní přijímač

V tomto článku je popsáno upravené zapojení reflexního přijímače firmy Sinclair Radiònics [1]. Nemá-li v místě příjmu signál přijímané stanice velmi slabý, má přijímač výkon, který stačí k hlasitému poslechu v domácnosti. Přijímač má totiž dobrou citlivost díky dvěma vf stupňům, které se zároveň využívají jako nízkofrekvenční zesilovač. Celkové schéma zapojení je na obr. 1.

Popis zapojení

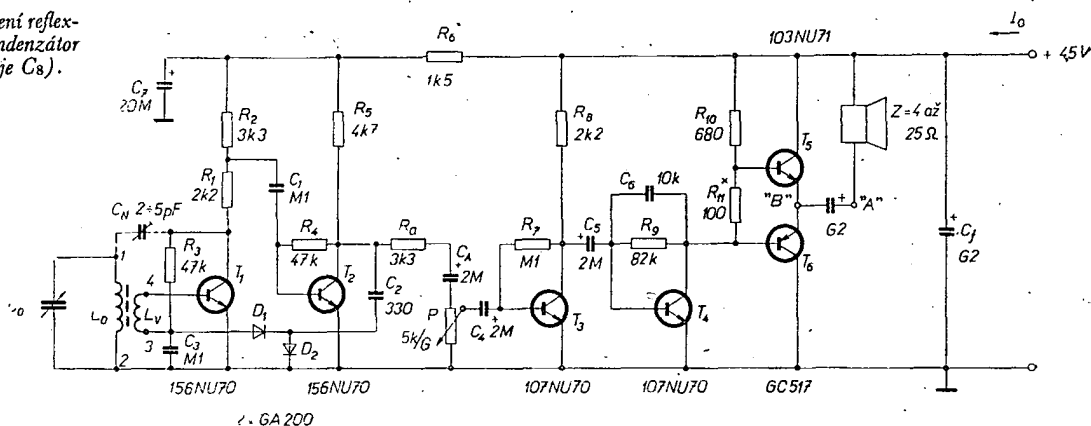
Signál je přiváděn z laděného obvodu L_0C_0 vazebním vinutím L_v na bázi tranzistoru T_1 . Druhý konec vinutí je uzemněn (pro vysokofrekvenční signál) kondenzátorem C_3 . Po zesílení je signál přiveden přes odpor R_1 a kondenzátor C_1 na vf tranzistor T_2 ; z jeho kolektoru je veden přes C_2 na detekční stupeň tvořený zdvojovacím napětím s diodami D_1 a D_2 . Po filtraci vf složky kondenzátorem C_3 je nf signál zaveden znovu na bázi tranzistoru T_1 a stejnou cestou jako vf signál se dostává na kolektor tranzistoru T_2 . Kondenzátor C_3 nf signál „nepropustí“, má příliš malou kapacitu – proto nf signál prochází přes odpor R_a a kondenzátor C_a na regulátor hlasitosti a dále do dalších nf stupňů. Koncový stupeň

zátorů C_1 , C_2 a C_3 , popřípadě ještě zmenšit kapacitu kondenzátoru C_3 . Část vf signálu se dostává i do nf zesilovače, proto je u tranzistoru T_4 zavedena kondenzátorem C_6 záporná zpětná vazba pro signály vyšších kmitočtů. Tím dosáhneme i určitého zdůraznění hlubších tónů a značně se potlačí i rušivé signály vyšších kmitočtů.

Pokyny ke konstrukci

Feritovou anténu lze zhotovit různým způsobem (obr. 2). Lze na ní navinout cívky s různým počtem závitů podle toho, jaký vlnový rozsah si zvolíme k poslechu. Budeme-li poslouchat pouze jednu stanici, není nutno používat ladící kondenzátor. Např. pro stanici HVEZDA navineme na feritovou tyč 125 až

Obr. 1. Celkové zapojení reflexního přijímače (kondenzátor mezi „A“ a „B“ je C_8).

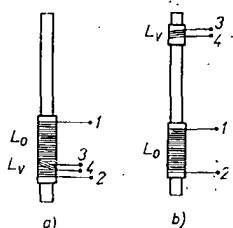


je osazen doplňkovými tranzistory 103NU71 a GC517 (lze použít i dvojici GC510 + GC520; při použití těchto tranzistorů bude reprodukce velmi hlasitá, zvětší se však podstatně odběr proudu, proto by pak bylo vhodné použít síťový zdroj).

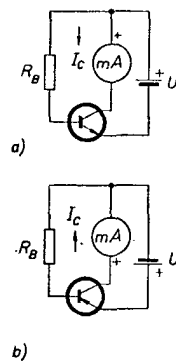
Zdá-li se nám citlivost přijímače podle obr. 1 malá, lze ji pohodlně zvětšit kladnou zpětnou vazbou u prvního vf stupně (kondenzátor C_N). Ve většině případů to není zapotřebí, neboť přijímač byl s dobrými výsledky zkoušen v takovém místě příjmu, kde běžně v literatuře uváděná reflexní zapojení s jedním vf stupněm citlivostí zcela nevyhovovala. Proto by bylo vhodné v místech se silnějším signálem dokonce vynechat první nf zesilovač a výstup z potenciometru hlasitosti připojit na bázi druhého tranzistoru nf stupně – T_4 – (bez dalších změn v zapojení).

Při konstrukci se může přijímač rozkmítat. Využívá se totiž celého dvou-
stupňového vf zesilovače také jako nf zesilovače. Dostane-li se nějakou cestou část vf signálu z kolektoru T_2 zpět na bázi tranzistoru T_1 , a je-li ve fázi se vstupním napětím z antény, vznikne snadno kladná zpětná vazba přes první dva stupně – jejichž zesílení je poměrně značné – přijímač je pak nestabilní. Je proto vhodné dodržet kapacity konden-

135 závitů (tyč o \varnothing 8 mm \times 100 mm) a paralelně připojíme kondenzátor 270 až 330 pF. Vazební vinutí L_v má pak 10 až 15 závitů. Není zapotřebí používat vf lanko, stačí lakovaný („smaltovaný“) drát o \varnothing asi 0,22 mm. Anténu doladíme posuvem cívky po feritové tyčce. Vazební cívku lze u všech provedení antén navinout buď na cívku laděného obvodu nebo samostatně – v druhém případě lze vzájemným posuvem obou cívek nalézt optimální vazbu mezi cívkami. Typ feritové tyčky není kritický a lze použít téměř všechny dosažitelné tyčky. Kapacita ladícího kondenzátoru se může pohybovat v rozmezí 350 až 500 pF. Pro střední vlny je potom třeba použít cívku s 60 až 70 závyty, vazební vinutí bude mít 5 až 8 závitů. Rozsah příjmu pak upravíme změnou počtu



Obr. 2. Feritová anténa – vazební vinutí na ladícím (a), vazební vinutí samostatně (b).



Obr. 3. Měření stejnosměrného zesilovačového činitele B tranzistoru n-p-n (a) a p-n-p (b), $R_B = 50 \text{ k}\Omega$ až $0,1 \text{ M}\Omega$; $B = \frac{I_C R_B}{U}$

závitů ladícího vinutí, nebo pro menší změny pouze posuvem této cívky po feritové tyčce. Aby bylo možno cívky po tyčce posouvat, zasuneme pod ně před navíjením kus tlustšího drátu nebo dřevěnou tržku. Po navíjení zajistíme konce obou vinutí zakápnutím nějakým lepidlem, popř. lepicí páskou. Pak drát (tržku) pod cívku odstraníme a cívku zformujeme.

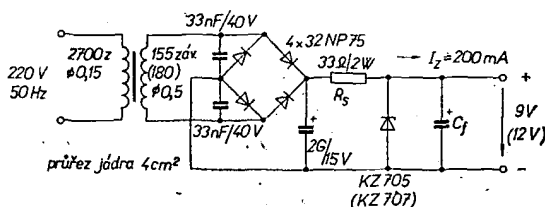
Máme-li doma větší zásobu tranzistorů, můžeme z nich vybrat doplňkovou

dvojici a zjistit zesilovací činitel tranzistoru T_4 . Stačí k tomu miliampérmetr, který zapojíme do obvodu kolektoru; jako zdroj použijeme plochou baterii o napětí 4,5 V (obr. 3). Proudové zesilovací činitele doplňkové dvojice by se neměly lišit o více než 15 až 20 %; rovněž rozdíly ve zbytkových proudcích by neměly být značné. Velmi dobrého spárování dosáhneme tehdy, měříme-li při dvou různých kolektorových proudcích.

Chceme-li použít kladnou zpětnou vazbu, pak ji jednoduše realizujeme tak, že na tlustší lakovaný drát navineme 7 až 15 z tenkého měděného drátu. Použijeme-li ve větvi zpětné vazby ladící kondenzátor, musíme počet závitů upravit tak, aby se v žádné poloze kondenzátoru přijímač nerozpískal. Nezvětší-li se s počtem závitů hlasitost (nebo zmenšuje-li se), je nutno prohodit přívody vazebního vinutí L_v .

Nízkofrekvenční zesilovač můžeme stavět jako první až po regulátor hlasitosti. Dotkneme-li se báze prvního nf tranzistoru T_3 prstem, měl by se v reproduktoru ozvat brum. Jako tranzistory T_3 a T_4 lze použít libovolné germaniové nf typy n-p-n. Reproduktor

Obr. 4. Síťový zdroj pro napětí 9 V (údaje pro 12 V v závorkách). Ø drátů v mm



může mít impedanci 4 až 25 Ω. Odpor R_{10} můžeme připojit místo na kladný pól zdroje také do bodu, označeného ve schématu A, tím se zmenší zesílení za cenu částečného zmenšení zesílení. Odpor potenciometru P v žádném případě nezvětšujeme.

Méně zkušeným radiomaterům a hlavně začátečníkům lze doporučit, aby přijímač postavili nejprve zkušebně „na prkénku“ – lépe se uvádí do chodu. Při stavbě přijímače si dáme pozor, aby feritová anténa neležela v těsné blízkosti reproduktoru nebo napájecí baterie, jinak mohou vzniknout různá zakmitávání, pískání a zkreslení reprodukce. Použijeme-li tranzistor T_4 se stejnosměrným proudovým zesilovacím činitelem 100 až 120, není nastavení koncového stupně žádným problémem – pak by mělo být totiž v bodu B napětí poloviční, než je napětí napájecí (menší odchylka není na závadu). Je-li toto napětí v bodu B příliš malé, pak je zesílení tranzistoru větší a je nutno zvětšit odpor R_9 . V opačném případě je nutno odpor R_9 zmenšit, protože zesilovací činitel tranzistoru je malý. Odpor R_8 a R_{11} volíme orientačně podle napájecího napětí z tab. 1. Pak vyladíme ladicím kondenzátorem nebo posuvem cívky na feritové tyčce nějakou silnější stanici a zmenšíme odpor R_8 tak, aby byl příjem nejsilnější a nedocházelo ke zkreslení. Změnou odporu R_8 se dají odstranit takřka veškeré nestability vř stupně. Kondenzátor C_1 lze zvětšit až na 10 μF, čímž se zlepši reprodukce hlubších tónů, odpor R_8 bude však třeba zvětšit.

Dále zmenšíme hlasitost potenciometrem P co nejvíce a kontrolujeme zkreslení signálu v koncovém stupni; je-li signál zkreslen, zvětšíme poněkud odpor R_{11} . Odběr proudu (bez signálu) by se však neměl mnoho lišit od údaje v tab. 1; v opačném případě jsou špatně spárovány koncové tranzistory. Filtrační kondenzátory volíme pokud možno s co největší kapacitou, minimální kapacita je v tab. 1.

Jak bylo již řečeno, zvětší se při použití dvojice GC510 + GC520 odběr ze zdroje. Při použití těchto tranzistorů volíme napájecí napětí 9 až 12 V, maximální odběr proudu je pak při reprodukci hudby 120 až 180 mA. K napájení je v tomto případě nejvhodnější síťový zdroj, např. podle obr. 4, kde jsou také uvedeny údaje síťového transformátoru. Není-li ke zdroji připojen přijímač, neměl by Zenerovou diodou téci proud větší než 200 mA. Změnou odporu R_8 lze proud pohodlně nastavit v rozmezí 180 až 200 mA. Ve zkoušeném vzorku byly použity křemikové usměrňovací diody KA501, jsou sice přetíženy, (vzhledem ke katalogovým údajům), ale byly v tomto zapojení použity již mnohokrát a nikdy nedošlo k jejich poškození. Máme-li přesto obavy, použijeme diody typu 32NP75 nebo KY701.

Seznam součástek

Odporů (všechny 0,125 W)

R_1	2,2 kΩ
R_2	3,3 kΩ
R_3, R_4	47 kΩ
R_5	33 Ω/2 W
R_6	viz tab. 1
R_7	0,1 MΩ
R_8	2,2 kΩ
R_9	82 kΩ
R_{10}	680 Ω
R_{11}	viz tab. 1
R_{12}	3,3 kΩ
R_{13}	33 Ω/2 W

Kondenzátory

C_1, C_2	0,1 μF/40 V
C_3	330 pF
C_4	2 μF/12 V
C_5	2 μF/12 V
C_6	10 nF/40 V
C_7	20 μF/12 V

C_8	20 až 500 μF/12 V
C_9	viz tab. 1
C_{10}	2 μF/12 V
C_{11}	2 až 5 pF

Tranzistory

T_1, T_2	156NU70
T_3, T_4	107NU70
T_5, T_6	komplementární dvojice (104NU71, OC72 apod.)

Diody

D_{11}, D_{12}	GA200 (libovolné vř germaniové diody)
------------------	---------------------------------------

Tab. 1.

Napájecí napětí [V]	R_8 [kΩ]	R_{11} [Ω]	C_7 [μF]	I_0 [mA]
4,5	1,5	100	200	8
6	2,7	68	500	10
9	4,7	33	1 000	14
12	6,8	22	1 000	18

Literatura

[1] Radiový konstruktér č. 1/1965,

Fyziologický regulátor hlasitosti

Ing. Miloš Bláha

Největšího požitku z reprodukované hudby dosáhneme tehdy, přiblížíme-li se co nejvíce skutečným poměrům v koncertní síni. Tento požadavek lze z technického hlediska dnes dobře splnit. Z praktických důvodů, zejména v bytových podmínkách, to však bude většinou možné jen výjimečně – nejčastěji nebudeme moci dodržet např. přibližně stejnou hladinu hlasitosti, tj. hlasitost poslechu při největší citlivosti zesilovače se nebude moci pohybovat v úrovni požadovaných 70 až 80 Ph. Budeme-li tedy okolnostmi donuceni zmenšit úroveň poslechu, začneme pocítovat zřetelný nedostatek „syntetické“ přednesu.

Příčinou tohoto jevu je silná kmitočtová závislost lidského sluchu při různých hladinách hlasitosti. Výsledný vjem není totiž lineárně úměrný akustickému tlaku, působícímu na ušní bubínek. Tato závislost byla zjištěna empiricky a je možno ji přehledně vyjádřit grafem, zachycujícím vztah mezi tzv. hladinami hlasitosti (ve fónech) a hladinami intenzity zvuku (v dB, obr. 1).

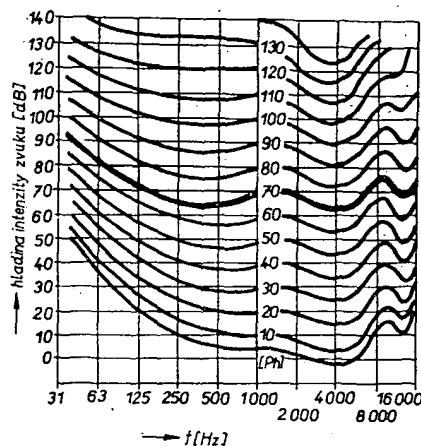
Z křivek vidíme, že se citlivost ucha směrem k nižším kmitočtům zmenšuje a akustický tlak pro stejný sluchový vjem (a tím samozřejmě přeneseně i výkon zesilovače) musí být větší. Tento rozdíl se směrem k menším hlasitostem dále zvětšuje a v menší míře se projevuje i u nejvyšších kmitočtů akustického pásma.

Důsledkem uvedených faktů je přirozená záliba v hlasitém poslechu, protože výsledný dojem u reprodukování pořadu bude jen tehdy přirozený, bude-li v místě posluchače akustický tlak stejný jako při přímém poslechu.

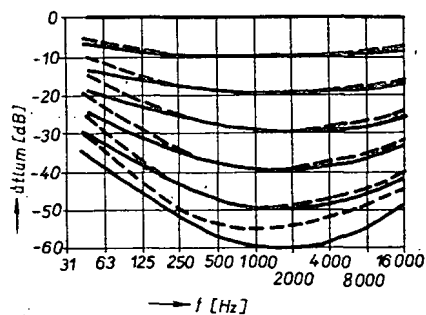
Je-li tedy třeba zmenšit hlasitost poslechu, bude tedy nutno změnit určitým způsobem i kmitočtový průběh zesilovače. Použít běžné korekce není nejvhodnější – jednak jejich průběhy jsou jiné, jednak změna nastavení pro každou hladinu hlasitosti by vyžadovala ovládat tři prvky, vzájemně závislé (a tedy nutnost nastavit je podle tabulky či pod.). Východiskem je použít takový regulační prvek, který potřebné korekce zavede v závislosti na nastavení úrovně poslechu sám. Jak tato závislost má vypadat, odvodíme z uvedených křivek stejné hlasitosti a z již zmíněné úvahy, že v místě posluchače v koncertní síni

nebo v místě snímání mikrofonů se bude obvykle největší hlasitost pohybovat kolem 70 Ph. I když průběh křivek je při této hlasitosti již dosti zvlněný, tato nestejnomyšlnost nevadí, protože se uplatňuje i při přímém poslechu a ze zkušenosti ji ucho nevnímá. Od této křivky si pak odvodíme příslušné průběhy pro další menší úrovně. Vzhledem k tomu, že vlastnosti sluchu se v určitých mezích u různých posluchačů liší (podle věku apod.), je možno tyto křivky do určité míry zidealizovat do průběhů, které jsou plnou čarou v grafu na obr. 2.

Regulátory tohoto typu nazýváme fyziologickými regulátory. Fyziologické regulátory se vyskytují v nejrůznějších obměnách od nejjednodušších k složi-



Obr. 1. Křivky stejné hlasitosti



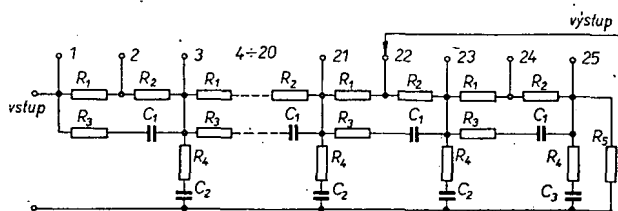
Obr. 2. Požadované průběhy fyziologického regulátoru (plná čára) a skutečně naměřené průběhy postaveného vzorku (čárkovaná čára)

tějším a tím i od méně dokonalých k dokonalším. Nejpřesnějších výsledků je možno dosáhnout, použije-li se kompenzovaný stupňovitý dělič. Vyžaduje sice spolehlivý přepínač s více polohami a řadu odporů, je s ním však možno dosáhnout dobré reprodukovatelnosti výsledků a u stereofonní dvojice podstatně lepšího souběhu než u potenciometrů. Požadujeme-li ovšem celkový útlum regulátoru asi 60 dB při stupních nejvýše 3 dB, musí mít přepínač více jak 20 poloh a odpory, z nichž je regulátor složen, musí tvořit geometrickou řadu. Z hlediska volby vhodných odporů je tedy výhodnější použít regulátor, složený z řady článků L; při tomto řešení vystačíme se dvěma, nebo ve zjednodušeném případě (s příčným odporem jen na každém druhém stupni) se třemi velikostmi odporů.

Potřebné kompenzace hloubek pak dosáhneme zapojením kondenzátorů do série s příčnými odpory, kompenzace výšek paralelním připojením sériových kombinací odporů a kondenzátorů nad každou podélnou větev děliče. Zájemce o výpočet odkazují na již dříve publikované práce, v našem případě byly obvodové prvky děliče (jehož celkové schéma je na obr. 3) spočítány tak, aby impedance regulátoru byla 27 kΩ (vhodná pro většinu tranzistorových zesilovačů) a jednotlivé „skoky“ jsou po 2,5 dB.

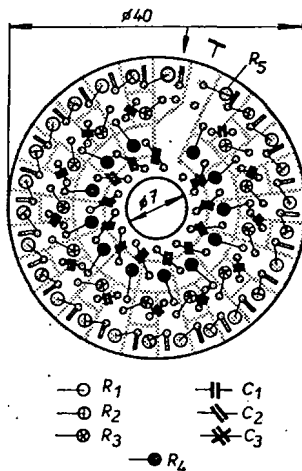
Výsledky měření na vzorku regulátoru jsou uvedeny čárkovaně v grafu na obr. 2. Bez výběru součástek bylo dosaženo odchytek v souběhu dvojice menších než 0,5 dB na všech stupních a kmitočtech. K získání optimálních průběhů (neovlivňování kmitočtových průběhů a rovnoměrnost stupňů) je však třeba, aby výstup regulátoru byl připojen k obvodu s velkým vstupním odporem (alespoň 50 kΩ), případně lze zařadit mezi výstup regulátoru a vstup dalšího obvodu emitorový sledovač apod.

Obr. 3. Celkové schéma fyziologického regulátoru. $R_1 = 6,8 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5,6 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 27 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 39 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 82 \text{ k}\Omega$, všechny TR112, $C_1 = 1,2 \text{ nF}$, TC 281, $C_2 = 33 \text{ nF}$, TK749, $C_3 = 47 \text{ nF}$, TK750



Konstrukce

Vhodným přepínačem je šestadvacetipolohový radič, jehož desky je možno mechanicky spojovat za sebou podle potřeby. Jednotlivé obvodové prvky je sice možno připájet přímo na očka radiče, je to však pracné a navíc jednotlivé sériové kombinace RC budou mít spojovací uzly volné a nebude tak zaručena dostatečná pevnost a mechanická tuhost. Byly proto použity pomocné destičky s plošnými spoji, k nimž jsou připájeny všechny součástky regulátoru. Obrázec plošných spojů a osazení destičky součástkami je na obr. 4. Tato



Obr. 4. Deska s plošnými spoji pro součástky regulátoru G11

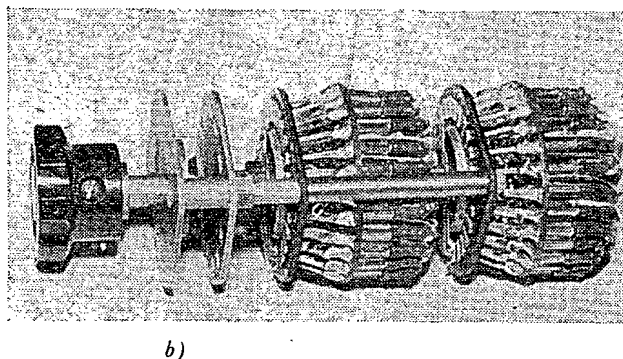
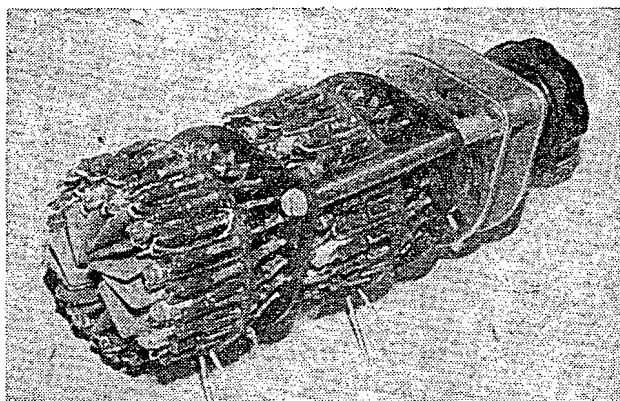
destička je pak plátovaná stranou připájena k dobře ocínovaným konečkům vývodů radiče, kde bylo předem 26. očko odstraněno, čímž se získalo místo pro vyvedení ohnutého středního vývodu (běžce regulátoru). Aby byl regulátor co nejmenší, je na destičce poměrně málo místa a její osazování doporučuji proto začínat od středu (od šikmo umístěných kondenzátorů hloubkové korekce). Odpory jsou situovány kolmo k destičce a mezi tělísko odporů a destičku je na drát vývodu navlečena skleněná distanční trubička (korálek), stejně na kondenzátorech 1,2 nF. Po zapájení

každého mezikruží součástek obalte je papírovou páskou, kterou pak po skončení práce vytáhnete. Vzniklý kompaktní celek můžeme případně namočit do vosku či izolačního laku, abychom zabránili mezosoučástkovým zkratům, není to však nutné. U střední díry destičky musíme dát pozor, aby do ní nepřesahovaly kondenzátory a plochá osa radiče nezachytávala za jejich hrany; celkově pak dbáme, aby se některý z odporů nenalomil, po připájení radiče k destičce by byla jeho výměna velice pracná. Před připájením desky proto kontrolujeme útlum a průběhy, po připájení je vhodné kontrolu letmo zopakovat. Přepínací destičky pak vmontujeme pomocí vhodných distančních sloupků do sestavy radiče, odkud pro snadnější chod vyjmeme aretační kladky. Skutečný vzhled sestaveného stereofonního regulátoru je na obr. 5a, b.

I když je zhotovení popisovaného regulátoru pracné a finanční náklad oproti použití obyčejného dvojitého potenciometru vyšší, výsledný dojem z poslechu je velice příznivý a pro ty případy (ostatně velice časté), kdy se musíme smířit s použitím regulátoru hlasitosti, bude použití fyziologické korekce vždy přínosem. Budeme-li přesto trvat na jejím vypínání, nezbede nám ovšem nic jiného, než s regulátorem správnout potenciometr (nebo lépe radič bez korekčních členů) a přepínat výstupy z obou běžců. Autor si však toto řešení ověřil jako zbytečné, neboť regulační rozsah popsaného regulátoru je víc jak dostatečný a regulace díky zavedené korekci mnohem příjemnější a obzvláště pro domácí zařízení vhodnější, než u regulátoru nekorigovaného. Nezbytnou podmínkou však v každém případě je, že všechny zdroje signálu musí mít přibližně stejnou úroveň (v rozsahu asi 6 dB); nemají-li ji, je třeba opatřit jednotlivé vstupy např. pomocnými regulátory, což bude důležité zejména u vstupu pro rozhlasový přijímač (není-li přijímač vybaven velmi účinnými obvody AVC).

Literatura

- [1] Pacák, M.: Fyziologický regulátor. Elektronika č. 1/1950.
- [2] Lukeš, J.: Věrný zvuk. SNTL: Praha 1962.



Obr. 5a, b. Skutečný vzhled sestaveného stereofonního regulátoru

Uspávací přístroj

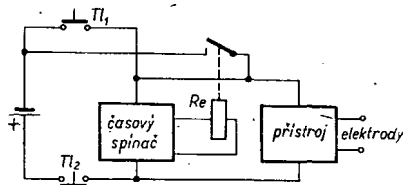
Dr. Ludvík Kellner

Dokáže-li elektronika probudit člověka z nejlepšího spánku (soused pouští rádio za zdi na celé kolo), slušelo by se, aby ho také dokázala uspat – trpí-li nespavostí.

Již před několika desetiletími se konaly pokusy s „elektrickým“ spánkem a v mnoha zemích se elektronické uspávací přístroje klinicky také používají. Žádá se však, že tyto přístroje lze používat i mimo kliniku; např. firma Bosch Elektronik v NSR vyrábí přístroj DORMED pro „elektrický“ spánek, přístroj je k dispozici každému, kdo nechce používat např. různé barbituráty, nebo komu tyto léky nepomáhají.

Především, že nikdo nemůže zaručit, že přístroj bude působit stejně na každého. Může se stát, že přístroj nebude pro určitou osobu účinkovat. To závisí na velmi mnoha činitelích, především na psychickém stavu a charakteru nervové soustavy každého jednotlivce.

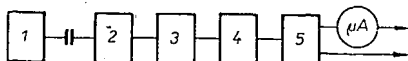
Princip činnosti přístroje spočívá v tom, že vyrábí nízkofrekvenční obdélníkové impulsy o kmitočtu 12 až 200 Hz s velmi strmým čelem a týlem. Nejvyšší kmitočet – 12 Hz – musí převyšit tzv. alfa rytmus (vegetativní impulsní proudy mozku). Vyráběné impulsy procházejí mozkovými centry, u nichž – předpokládáme – podrážděním nervových buněk působí únavu a tím přirozenou reakci: spánek. Lékařská věda sama dosud přesně nezná mechanismus spánku, a tak není jasné ani přesné působení elektrických impulsů. Nikdo se však nemusí bát přístroj používat, protože z hlediska elektrického je naprosto bezpečný: napájí se ze dvou plochých baterií, výstupní napětí je omezeno (bez zátěže) na 30 V, proud nepřekročí 100 μ A, odebíraný výkon je tedy maximálně 3 mW.



Obr. 1. Schematické zapojení funkčních celků uspávacího přístroje

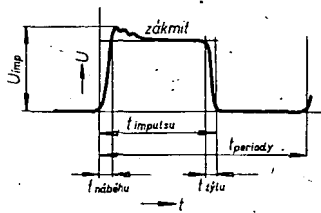
Konstrukce přístroje

Na obr. 1 je schematické zapojení funkčních celků. Po stlačení tlačítka T_1 sepnou časový spínač kontakty relé, které zapojí přístroj ke zdroji. Po spuštění tlačítka zůstávají kontakty relé sepnuty, a přes ně se napájejí i časový spínač. Po uplynutí stanovené doby časový spínač automaticky vypne, relé odpadne a odpojí zdroj. Rozpínací tlačítko T_2 slouží k předčasnému vypnutí přístroje.



Obr. 2. Blokové zapojení uspávacího přístroje. 1 – volně kmitající multivibrátor, 2 – tvarovací multivibrátor, 3 – zesilovač, 4 – impulsní transformátor, 5 – obvod k úpravě impulsů, μ A – měřidlo

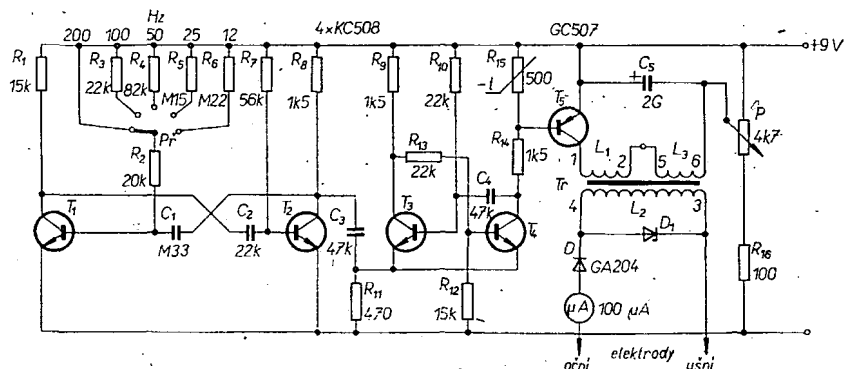
Na obr. 2 je blokové schéma samotného přístroje. Blok 1 obsahuje volně kmitající multivibrátor, jehož kmitočet lze nastavit přepínačem na 12, 25, 50, 100 a 200 Hz. Kmitočty multivibrátoru je třeba při stavbě pro jistotu přikontrolovat, aby alespoň zhruba odpovídaly uvedeným kmitočtům. Multivibrátor v bloku 2 zformuje pravouhlé impulsy s časem náběhu 0,001 s. Blok 3 je jednoduchý tranzistorový zesilovač s teplotní stabilizací. Zesílené impulsy se vedou přes poměrně velký impulsní transformátor (4), na jehož sekundární straně jsou zformovány diodami (5), a přes měřidlo do elektrod.



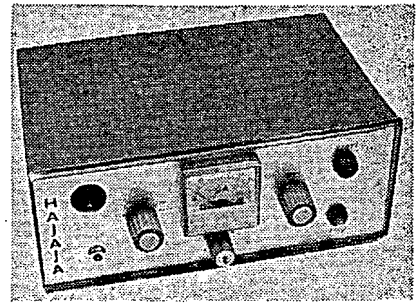
Obr. 3. Tvar impulsů

Na výstupu mají impulsy tvar podle obr. 3. Protože je velmi důležité, aby se tvar impulsů co nejvíce podobal ideálnímu tvaru (na tom je závislá účinnost přístroje), musíme změnou vzduchové mezery impulsního transformátoru, diodou a Zenerovou diodou dosáhnout na výstupu správného tvaru impulsů a tvaru horního základu. Impulsy můžeme měřit a pozorovat pouze osciloskopem.

Na obr. 4 je zapojení přístroje. Tranzistory T_1 a T_2 pracují jako volně kmitající multivibrátor, kmitočet se zvolí přepínačem Př. Tranzistor T_3 a T_4 tvarují pravouhlé impulsy a T_5 je zesiluje. V jeho bázi je zapojen termistor R_{15} , který slouží k teplotní stabilizaci obvodu; bez podstatné změny



Obr. 4. Schéma zapojení uspávacího přístroje (D_1 je 2N270)



funkce přístroje ho můžeme nahradit běžným odporem 500 Ω .

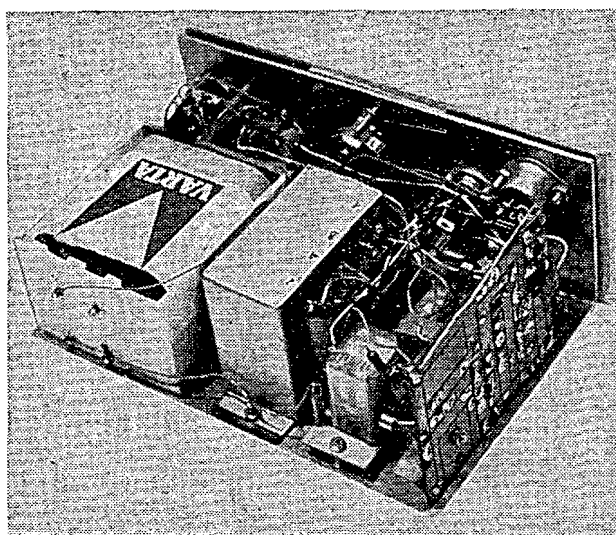
Impulsní transformátor T_7 je navinut na jádru EI20 s výškou svazku 25 mm; L_1 a L_2 mají po 270 z drátu o \varnothing 0,3 mm, L_3 má 4800 z drátu o \varnothing 0,11 mm. Je velmi důležité zapojit začátky a konce vinutí označených podle schématu, jinak se tvar impulsů zdeformuje. Primární vinutí je rozděleno do dvou sekcí, mezi nimiž je uloženo sekundární vinutí. Vzduchová mezera bude podle druhu materiálu transformátorových plechů 0,1 až 1 mm; nastavíme ji podle tvaru impulsů. Zenerovou diodu D_1 na napětí 30 až 33 V budeme muset složit z několika sériově zapojených diod typů KZ nebo NZ70. Dioda D je germaniová a můžeme vyzkoušet různé typy, mají velký vliv na tvar impulsů. Potenciometr P řídí v širokých mezích intenzitu výstupního signálu pomalejším, nebo rychlejším nabíjením kondenzátoru C_5 .

Impulsy vedeme na elektrody přes měřidlo. Elektrody jsou oční a záušní (umísťují se na oční víčku a těsně za ušním boltcem nebo lalůčkem). Elektrody jsou čtyři, dvě a dvě spojené. Záporné elektrody jsou oční, kladné záušní. Jsou kulaté z hladkého kovu, nejlépe postříbřené, každopádně však z nerezavějícího materiálu. Elektrody lze přikrýt měkkou pěnovou pryží nebo látkou, pak je však musíme navlhčit bórovou vodou, aby byl obal vodivý. Elektrody jsou připevněny v potřebné poloze na širokém pásu umělé kůže, který se připevňuje na hlavu pomocí pryžových pásů a přezekami (obr. 5). Elektrody jsou spojeny s přístrojem šňůrou, zakončenou konektorovou zástrčkou.

Vlastní přístroj má malou spotřebu (asi 10 mA); aby však impulsy nepůsobily příliš dlouho, vypíná se automaticky podle nastavení. Časový spínač lze nastavit až na tři hodiny, přístroj však nemá být aplikován déle než dvě hodiny. Podle zkušenosti (doby potřebné k usnutí) se na časovém spínači nastaví, potřebný čas, po jehož uplynutí se přístroj samočinně vypne.



Obr. 5. Elektrody přístroje

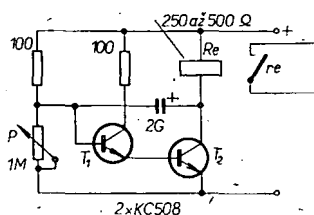


Obr. 7. Mechanické uspořádání přístroje

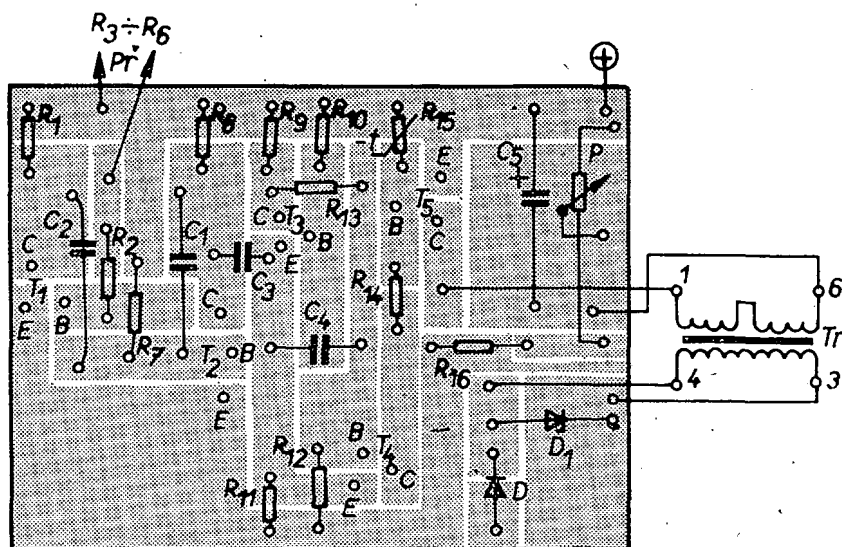
Schéma časového spínače je na obr. 6. Spínací dobu lze nastavit potenciometrem P od několika vteřin do několika hodin (podle proudového zesilovacího činitele použitých tranzistorů a relé). Tranzistory použijeme křemíkové, kondenzátor s co nejmenším zbytkovým proudem. Při zmáčknutí tlačítka $T1$ relé sepne. Časový spínač pracuje jako Millerův integrátor s kapacitní vazbou mezi kolektorem druhého a bází prvního tranzistoru. Vazba linearizuje pilovité kmity, které vznikají přivedením kladných impulsů na bází $T1$, a jejím důsledkem je i velmi pomalé zmenšování napětí na bází tranzistoru a tím dlouhá doba otevření $T2$. V zapojení bylo použito relé typu LUN na 6 V. Přístroj propojíme s časovým spínačem podle obr. 1.

Mechanická konstrukce

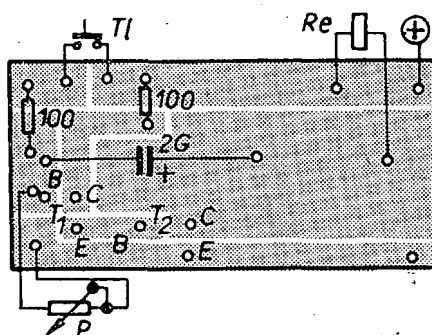
Celé zařízení bylo namontováno na šasi z hliníkového plechu tloušťky 2 mm, který byl ohnut ve tvaru L (obr. 7). Na delším rameni je pouzdro baterií, destička s plošnými spoji přístroje (obr. 8), destička s plošnými spoji časového spínače (obr. 9) a impulsní transformátor. Ovládací prvky (včetně malých žárovek) jsou na kolmém rameni šasi. Přední krycí panel je z duralového plechu tloušťky 3 mm (do něhož byly předem vyvrtány potřebné díry), který byl po očištění několik minut leptán v silném roztoku louhu sodného. Po důkladném opláchnutí deska byla eloxována střídavým proudem 20 V, 3 A, elektrolytem byl asi 10% roztok koncentrované kyseliny sírové. Asi po dvaceti minutách elektrolyzy byla deska vyjmuta, teplou vodou důkladně opláchnuta a usušena. Deska má stříbritou barvu, nápisy (suché obtisky) jsou černé. Šasi s připevněným čelním panelem je zasunuto do polystyrénové krabice 170 × 80 × 130 mm, která je mírně kónická a prodává se v obchodech s domácími potřebami. Krabice byla pak polepena samolepicí tapetou.



Obr. 6. Časový spínač



Obr. 8. Deska s plošnými spoji přístroje (G12)



Obr. 9. Deska s plošnými spoji časového spínače (G13)

Závěr

A nakonec zkušenosti s přístrojem. Jeho působení je velmi individuální, u někoho působí se stoprocentní jistotou, u jiného, jak se říká „nezabere“. Důležitá je i psychická stránka – kdo přistupuje k pokusu s přesvědčením, že to stejně nepomůže, ve většině případů neusne.

Důležité je správné nastavení přístroje. Po správném upevnění elektrod a nastavení časového spínače zapneme přístroj, regulátor P je vytočen do levé krajní polohy. Změnou polohy běžce regulátoru začínáme pocítovat na oč-

ních víčkách mírné píchání, nebo spíše mravenčení. Měřicí přístroj má ukazovat proud asi 10 μA . Toto jemné – nikoli nepříjemné – mravenčení je správné. Pak už je třeba klidně ležet, snažit se nemyslet na zneklidňující věci. Po uplynutí nastaveného času se přístroj samočinně vypne, mezitím se však již obvykle dostaví spánek. Podle zkušenosti se spánek dostaví i u zatvrzelých nespavců během 20 až 30 minut.

Krásné sny s HAJAJOU!

Tak zvanou „horkou linku“, která od 30. srpna 1963 spojuje přímou dálkopisnou linkou Moskvu a Washington přes Londýn, Kodaň, Stockholm a Helsinky, doplní nyní přímé radiové spojení přes sdělovací družici. V krátké době postaví v Sovětském svazu firma ITT Space Communication podle sovětské objednávky novou pozemní stanici pro dálková spojení přes telekomunikační družice. Dodávka zařízení ve výši 1 milionu dolarů obsahuje koncové stupně vysílačů velkého výkonu, bezšumové přijímače a řidiči a přidavné přístroje, mezi jiným i pro přístroje systému SPADE, kterými se zajišťuje vysoce spolehlivý přenos zpráv digitálním systémem. ITT přejímá v rámci této smlouvy i zaučení a výuku sovětské obsluhy stanice. SŽ

Podle SEL 78/1972

Anténní předzesilovače

Jaromír Folk

Špatný příjem televize, rozhlasu VKV i příjem na amatérských pásmech lze v častých případech zlepšit kvalitním anténním vf předzesilovačem. Lze tak zmenšit nebo úplně eliminovat vliv dlouhých svodů, nepříznivý vliv okolního rušení i špatné šumové vlastnosti vstupních obvodů některých přijímačů. S novými polovodičovými prvky lze konstruovat poměrně výkonné a jednoduché anténní předzesilovače. Měl jsem možnost porovnat vlastnosti i zapojení řady moderních zahraničních typů. V současné době se ustálila koncepce zapojení předzesilovačů a jednotlivé typy se liší jen malými odchylkami v zapojení. Získané zkušenosti a příklady amatérské konstrukce několika základních druhů předzesilovačů jsou námětem tohoto příspěvku.

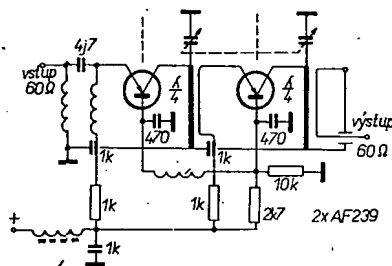
Druhy a vlastnosti předzesilovačů

Předzesilovače mohou být řešeny jako laděné (tzn., že předzesilovač je do ladovací trimrem nebo ladícím kondenzátorem možno nastavit na požadovaný přijímaný kmitočet) nebo zesilovače širokopásmové. Výhodou laděných předzesilovačů je menší počet polovodičů pro určitý zisk, u více zesilovačích stupňů lze při pečlivé konstrukci dosáhnout značného zisku, zesilovače nejsou choulostivé na rušení jinými vysílací, pracujícími mimo nastavený kmitočet. Nevýhodou laděných předzesilovačů je použitelnost pouze pro jeden kanál, popř. pro jedno pásmo. Výhodou širokopásmových zesilovačů je snadná konstrukce, při vhodných polovodičích lze takový předzesilovač použít pro pásmo 30 až 900 MHz. Nevýhodou je větší počet zesilovačích stupňů pro určitý zisk a možnost zahlcení jinými vysílací (oblast silného pole). Přes tyto nevýhody se začínají používat širokopásmové zesilovače ve stále větší míře. Vhodnou konstrukcí lze rušivé vlivy omezit.

Používané polovodiče, konstrukce, zapojení

Základním stavebním prvkem vf anténních zesilovačů jsou vhodné polovodiče. U laděných zesilovačů používá i nadále většina firem germaniové tranzistory typu AF239S, AF239, AF139 (IV. a V. televizní pásmo), typy AF106 pro III. televizní pásmo a rozsah VKV. U širokopásmových zesilovačů se užívá převážně typ BFX89, výjimečně typ BFY90 (o něco lepší). Jedná se o křemíkové planární epitaxní vf tranzistory n-p-n, určené pro anténní předzesilovače. S uvedenými typy tranzistorů se vyrábějí širokopásmové předzesilovače dvou až třístupňové, které nemají ani jeden ladící prvek, pouze běžné odpory a keramické diskové, trubičkové a perličkové kondenzátory. Výroba takových zesilovačů je proto velmi levná, rychlá a cenu určuje vlastně jen cena polovodičů. Širokopásmové zesilovače se používají i pro několik účastníků, s menšími úpravami i pro společné antény v sídlištích. Před vlastní širokopásmový zesilovač lze zařadit oddělovací členy LC pro samostatné připojení antén pro VKV, III. televizní pásmo a pro IV. i V. pásmo. Svod je jen jeden, a to souosý kabel 60 až 75 Ω. Širokopásmové zesilovače se dělají, jak již bylo řečeno, dvoustupňové, třetí stupeň bývá často stupněm výkonovým a používá se s tranzistory typu BFW16, BFW30,

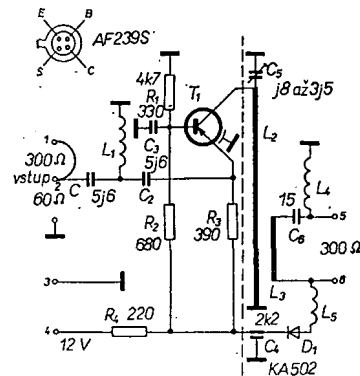
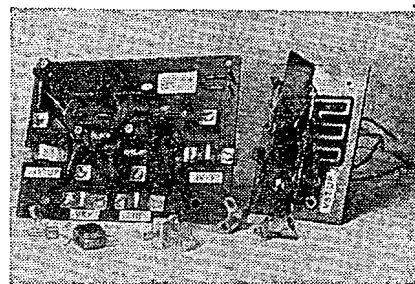
BFW92. Uvedené typy mají větší výstupní výkon (50 až 100 mW/800 MHz) i vyšší mezní kmitočet (BFW92 asi 1,6 GHz). Zesilovače se konstruují zásadně pro vstupní i výstupní impedanci 60 (75) Ω. Zesilovače (především třístupňové) mají značný napěťový zisk a při konstrukci zesilovače se vstupní a výstupní impedanci 300 Ω dochází k nestabilitě zesilovače, kmitání a instalace je velmi choulostivá. Běžně používané zapojení je na obr. 1. Na obr. 2 je zapojení širokopásmového zesilovače firmy Polytron. Zajímavé je zde zapojení kombinace křemíkových a germaniových tranzistorů n-p-n a p-n-p. Zisk zesilovače lze regulovat trimrem v obvodu báze tranzistoru AF239.



Obr. 1. Běžně používané zapojení anténního laděného zesilovače

Amatérská konstrukce zesilovačů

Při amatérské konstrukci anténních předzesilovačů jsem vycházel z poznatků se zesilovači zahraničními – továrními. Hlavním stavebním prvkem jsou tranzistory. Náhrada zahraničních typů AF239S a AF239 je dost problematická, v nouzi je možno použít vybrané typy GF507. Typ AF139 je možno rovněž nahradit vybranými GF507. Horší je to s náhradou BFX89 (BFY90). V polovině roku 1969 byl ukončen vývoj podobného tranzistoru ve VÚST Praha s typovým označením KT7. Tranzistor



Obr. 3. Laděný anténní zesilovač ($C = C_1$)

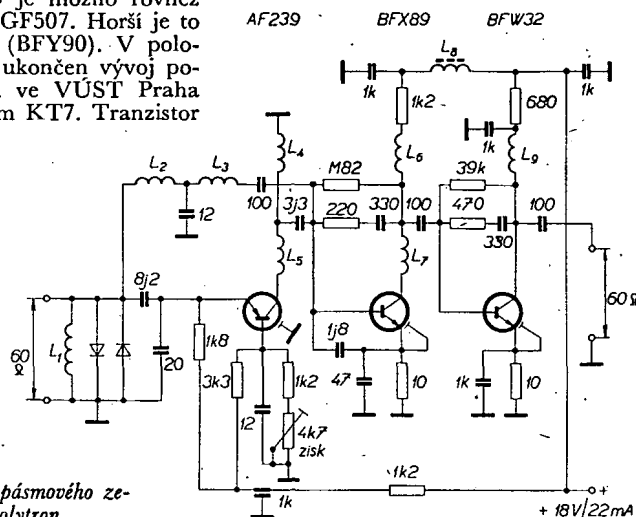
je obdobou typu BFY90, pouzdro TO-72. Tranzistor je určen pro vf aplikace především pro zesilovače s malým šumem, směšovače a předzesilovače všech vf přístrojů. Mezní kmitočet je 1,3 GHz. Bohužel dodnes není tranzistor na trhu. Podle informací z VÚST se zatím tranzistor nevyrábí pro malý zájem.

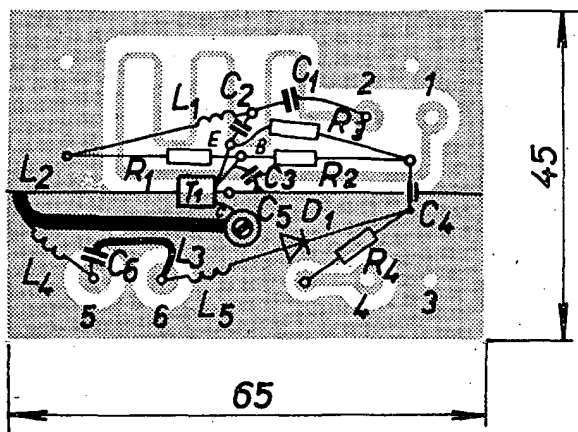
Praktické návody

V další části je popis konstrukce laděného předzesilovače pro IV. a V. televizní pásmo, širokopásmového zesilovače pro všechna pásma a úprava pro použití pouze pro rozhlas VKV. Širokopásmový zesilovač lze použít i pro pásmo 2 m.

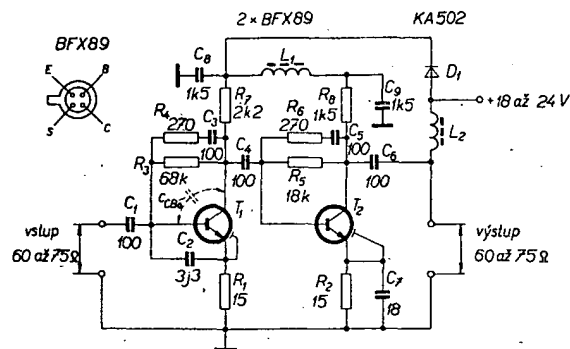
Laděný zesilovač

Při konstrukci laděného zesilovače jsem vycházel z koncepce předzesilovače Polytron. Při pečlivém provedení a hlavně s kvalitním tranzistorem lze dosáhnout velmi dobrých výsledků. Základem je destička s plošnými spoji. Volíme materiál s lepšími vf vlastnostmi (nejlépe zelený cuprexit, plátovaný sklotextit). Zapojení zesilovače je na obr. 3. Přijímaný signál se přivádí přes vf propust (C_1, C_2, L_1) na emitor tran-



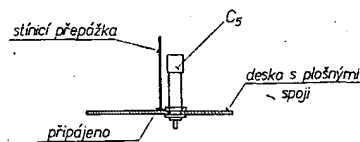


Obr. 4. Deska s plošnými spoji pro zapojení z obr. 3 (G14)

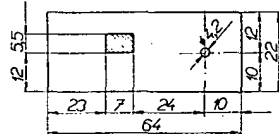


Obr. 7. Širokopásmový zesilovač pro pásmo 40 až 800 MHz

zistoru T_1 . Báze je vř uzemněna přes kondenzátor C_3 . Kondenzátor musí být diskový s minimální délkou vývodů, v opačném případě může zesilovač kmitat. Laděný obvod v kolektoru se skládá z L_2 a C_5 . L_2 je z postříbeného drátu o \varnothing asi 1 mm. Jedním koncem je připájena k trimru C_5 , druhým koncem na stínici přepážky. Délka L_2 je asi 30 mm. Doladovací trimr C_5 lze použít



Rozměry stínici přepážky



Obr. 5. Detail konstrukce zesilovače z obr. 3

(výrobek TESLA) s kapacitou 0,8 až 3,5 pF nebo (výrobek NDR) s kapacitou 0,6 až 4,5 pF. S typem NDR (4353.10 – výrobek VEB Keramische Werke Hermsdorf) lze pohodlně proladit celé IV. a V. televizní pásmo. Při použití trimru TESLA lze obvod doladit i zkrácením cívky L_2 . Cívka L_3 je vazební a může být zhotovena i z izolovaného drátu o \varnothing 0,6 až 0,8 mm. Kondenzátor C_6 zabráňuje zkratu napájecího napětí při napájení po vývodním kabelu 300 Ω . Vstupní a výstupní obvod je oddělen stínicí přepážkou z tenkého pocínovaného, mosazného nebo měděného plechu. Vhodné je též přepážku (i plošné spoje) postříbit. Deska

s plošnými spoji je na obr. 4. Celá konstrukce je zřejmá z obr. 5 a obr. 6a, b. Na žádaný kanál se zesilovač nastaví změnou kapacity trimru C_5 . Doporučený postup je ten, že nastavíme televizní přijímač na přijímaný kanál a obraz vyladíme na optimum doladovacími prvky na televizoru. Pak zapojíme mezi anténu a televizní přijímač předzesilovač, připojíme napájecí napětí a trimrem C_5 nastavíme kontrast na maximum. Pro nastavování je trimr dobře přístupný. Předzesilovač je konstruován pro vstupní i výstupní impedanci 300 Ω , na vstup lze připojit i souosý kabel 60 až 75 Ω . Při použití dvoulinky 300 Ω dbijme, aby přívod a vývod nebyly blízko sebe nebo nevedly dokonce paralelně – v tom případě může zesilovač kmitat. Zesilovač lze umístit buď k televizoru nebo k anténě. Zesilovač v každém případě však nastavujeme u televizoru, a to v připravené vodotěsné krabici (vliv krabice na rozladění zesilovače). Zesilovač je přizpůsoben pro napájení po výstupním kabelu (dvoulince). Potřebné napětí je 10 až 14 V (kladný pól je na kostře), spotřeba 3 mA. Aby nedošlo ke zničení tranzistoru při změně polarity napájecího napětí, je do obvodu zařazena dioda D_1 . Zisk zesilovače je 14 až 10 dB v pásmu 480 až 860 MHz. Při vybraném tranzistoru AF239S lze (při krátkém svodu) dosáhnout vynikajících výsledků i při umístění předzesilovače u televizoru.

Rozpiska součástek k obr. 3

Odporů

R_1	TR 151, 4,7 k Ω
R_2	TR 151, 680 Ω
R_3	TR 151, 390 Ω
R_4	TR 151, 220 Ω

Kondenzátory

C_1, C_2	TK 650, 5,6 pF, diskový, \varnothing 4 mm
C_3	TK 650, 330 pF, diskový bez vývodů
C_4	TK 536, 2,2 nF, průchodkový

C_5	SK 720 10, 0,8 až 3,5 pF, trubkový keramický trimr
C_6	TK 400, 15 pF trubkový keramický

Tranzistor

T_1	AF239S (AF239, AF139, AF279, AF280, GF507)
-------	--

Dioda

D_1	KA502 (nebo jakákoli jiná dioda)
-------	----------------------------------

Cívky

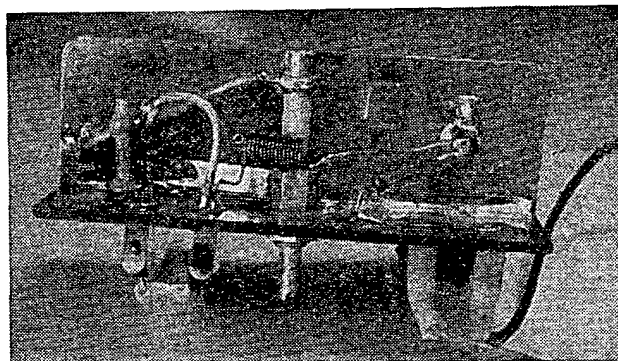
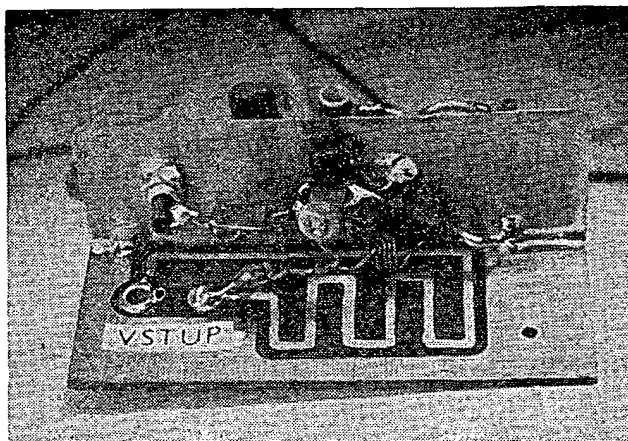
L_1	5 z drátu o \varnothing 0,4 mm na průměru 4 mm postříbený měděný drát o \varnothing 1 mm, délka asi 30 mm
L_2	smyčka z drátu o \varnothing 0,6 až 0,8 mm, délka 20 až 25 mm
L_3, L_4	asi 10 z drátu o \varnothing 0,4 mm na průměru 4 mm

Kapacity kondenzátorů C_2, C_3, C_4 nejsou kritické, kritický není ani počet závitů cívek L_1 a L_3 .

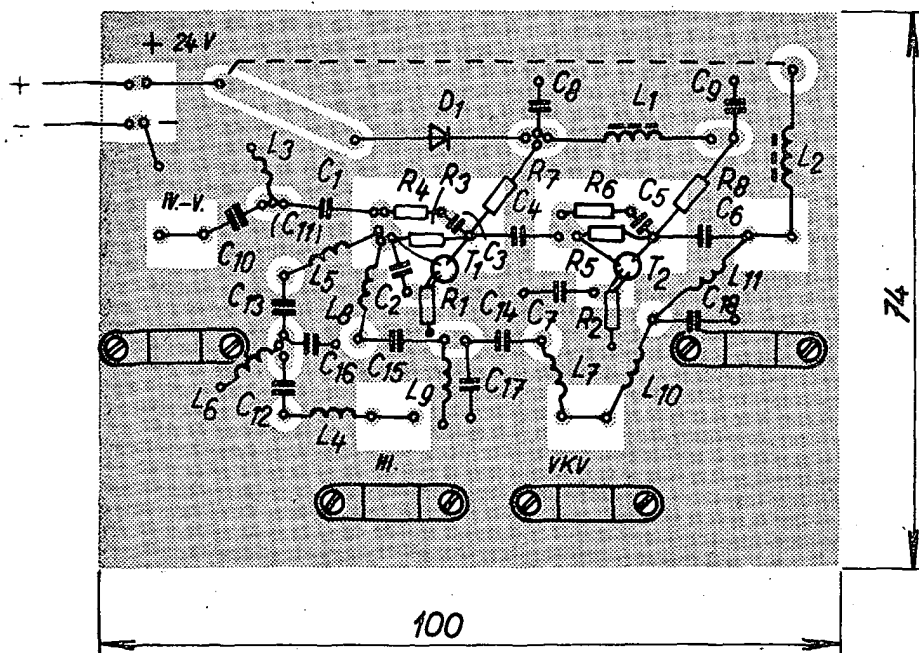
Širokopásmový zesilovač pro pásmo 40 až 900 MHz

Zapojení zesilovače je na obr. 7. Použité tranzistory jsou typu BFX89 v emitorovém zapojení. Mohou se použít i podobné typy – jako např. BFX90, 2N5179 (RCA), S3571 (TI), KT7 (TESLA-VÜST), BF357 apod.

Pro dostatečné zesílení jsou zapojeny do série dva zesilovací stupně. Při vyšších kmitočtech se zesílení zmenšuje zhruba o 6 dB na oktávu. Abychom dosáhli pokud možno vyrovnaného kmitočtového pásma, je zavedena v každém stupni závislá zpětná vazba (R_4, R_8 a C_3, C_5). Ke stabilizaci pracovního bodu slouží odpory R_7, R_8 a R_5, R_6 . Kmitočtově závislá zpětná vazba v prvním stupni je zavedena přes R_1, R_4 a C_3 . Kapacita tranzistorů C_{CB} a indukčnosti přívodů tranzistorů zmenšují zisk na kmitočtech nad 600 MHz. K vyrovnaní kmitočtové charakteristiky v této oblasti je zapojen mezi bázi a emitor tranzistoru T_1 kondenzátor C_2 . Celý zesilovač je konstruován na desce s plošnými spoji (obr. 8). Při upevňování součástí musíme dbát určitých pravidel.

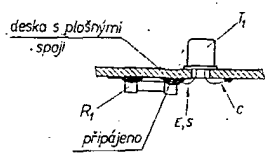


Obr. 6a, b. Hotový zesilovač podle obr. 3



Obr. 8. Deska s plošnými spoji zesilovače z obr. 7 (G15)

Pracovními odpory tranzistorů jsou nejen odpory R_7 a R_8 , ale i přívody vazebních kondenzátorů k následujícím stupňům. Délka a tím vlnový odpor spoje mezi kolektorem prvního a bází následujícího stupně mají značný vliv na zesílení signálů nejvyšších kmitočtů. Vlnový odpor závisí na délce vývodů tranzistorů, na tvaru plošných spojů, na kapacitě vazebních kondenzátorů i na jejich kapacitě vůči kostře. Tranzistory upevníme tak, že ve vyznačených místech vyvrtáme díry o \varnothing 3,5 mm. Tranzistory pak nasuneme do desky, až zůstanou „sedět“ za přírubu, vývody z druhé strany opatrně vyhneme a připájíme. Upevnění tranzistorů je zřejmé z obr. 9. Emitory tranzistorů jsou spojeny s kustrou přes odpory R_1 a R_2 . Spoj musí mít minimální indukčnost. R_1 a R_2 pájíme tak, že těsně u odporu ustříháme vývody, oba konce (čepičky) zbavíme laku a odpory připájíme čepičkami na plošný spoj. Někteří výrobci používají speciální hmotové odpory (indukčnost je skutečně minimální). Zkoušel jsem takový odpor nahradit běžným odporem výše popsaným způsobem, nepoznal jsem žádný rozdíl. Vývody tranzistorů, označené S (stínění), spojíme s emitory. Ke zlepšení účinku zpětné vazby je možno do zpětnovazební větve s R_4 a C_3 (R_6 a C_5) zařadit malou indukčnost (2,5 z drátu o \varnothing 0,3 mm na průměru 2 mm). Stejněho účinku dosáhneme, zapojíme-li kondenzátory C_3 a C_5 s přívody délky 6 až 10 mm, tedy nemontujeme-li je těsně k destičce se spoji.



Obr. 9. Upevnění tranzistorů

Zisk popisovaného zesilovače je asi 15 dB v pásmu 40 až 250 MHz, 13 až 11 dB v pásmu 470 až 900 MHz. Třístupňový zesilovač má navíc stejně zapojený třetí zesilovací stupeň. Zisk je pak 16 až 20 dB ve IV. a V. televizním pásmu. Šum dvoustupeňového zesilovače je v rozsahu 3,5 až 7 kT₀. Značný vliv na šum i celkové zesílení má i materiál desky s plošnými spoji a čistota spojů.

Pro zajímavost jsem porovnával součástky u širokopásmových zesilovačů různých výrobců. Odpory R_1 a R_2 , popřípadě odpory u třetího stupně byly vždy 10 až 15 Ω . Odpory R_4 a R_6 pak 270 nebo 330 Ω . Odpory R_7 byly 3,3 až 1,5 k Ω , R_8 asi 1,8 až 1,2 k Ω , u třetího stupně 1,2 k Ω až 680 Ω . U prvního, popřípadě druhého stupně byly odpory R_3 68 k Ω , u třetího nebo i druhého stupně R_5 byl 18 k Ω .

Rozpiska součástí k obr. 7

Odpory	
R_1, R_2	TR 112, 15 Ω
R_3	TR 151, 68 k Ω
R_5	TR 151, 18 k Ω
R_6, R_7	TR 151, 270 Ω
R_7	TR 151, 2,2 k Ω
R_8	TR 151, 1,5 k Ω
Kondenzátory	
C_1, C_4, C_7	TK 423, 100 pF, nejlépe trubkový keramický ($l = 10$ mm)
C_3	TK 650, 3,3 pF, diskový keramický, \varnothing 4 mm
C_2, C_5	TK 620, 100 pF, diskový keramický
C_7	TK 693, 18 pF, diskový bez vývodů
C_8, C_9	TK 664, 1,5 nF, diskový keramický
Tranzistory	
T_1, T_2	BFX89 (BFY90, KT7, 2N5179, S3571)
Dioda	
D_1	KA502 (KA501)
Cívky	
L_1, L_2	20 z drátu o \varnothing 0,3 mm na feritovou tyčku o \varnothing 3 až 4 mm

Širokopásmový zesilovač se dvěma BFX89 zesiluje celé pásmo 40 až 900 MHz, tedy nejen televizní pásmo a pásmo VKV, ale i kmitočty ostatní. Vyskytne-li se v blízkém okolí silný zdroj vlnové energie (silný vysílač KV, amatérský vysílač, pojítka sanitních a ostatních služeb), je nebezpečí přehlcení zesilovače silným signálem a vzniku křížové mo-

dulace. Rušení v oblasti KV lze omezit zařazením vlnové propusti na vstup zesilovače (viz ladění zesilovače podle obr. 3). Vyskytne-li se rušivý signál v jiné oblasti kmitočtů, lze rušení eliminovat zařazením odsávacího obvodu ze sousedního kabelu (zapojíme ho na vstup zesilovače). Konstrukce obvodu je velmi jednoduchá – jde o kousek sousedního kabelu, který je na konci rozpojený. Musíme znát samozřejmě kmitočet rušícího zdroje. Délka kabelu $l = \lambda k/4$. Součinitel k je udán výrobcem vždy pro určitý druh kabelu (zkracovací součinitel k bývá u sousedních kabelů s plnou izolací 0,67 a s izolací z pěnového materiálu 0,82). Kabel je lepší ustříhnout o kousek delší a zkusmo zkracovat až rušení úplně zmizí. Lze dosáhnout útlumu až 40 dB.

Dále lze rušení omezit zařazením pásmových propustí na vstup zesilovače. Pro příjem televize ve I. nebo III. pásmu a pro druhý program ve IV. nebo V. pásmu, pro rozhlas VKV, popřípadě pro amatérské pásmo 2 m používáme vždy oddělené (samostatné) antény. Na obr. 10 je zapojení pásmových propustí, které lze zařadit před vstup zesilovače a přizpůsobit tak zesilovač pro připojení samostatné antény pro IV. a V. televizní pásmo, III. pásmo a antény pro VKV (nebo I. televizní pásmo). Jedná se o tři selektivní filtry LC s minimálním útlumem. Mezi vstupní svorkou VKV a výstup zesilovače je zapojen článek T, který propouští pásmo KV, SV a DV. Zesilovač toto pásmo nezsiluje. Deska s plošnými spoji širokopásmového zesilovače je již upravena pro umístění popisovaných propustí.

Kondenzátory a cívky propustí podle obr. 10

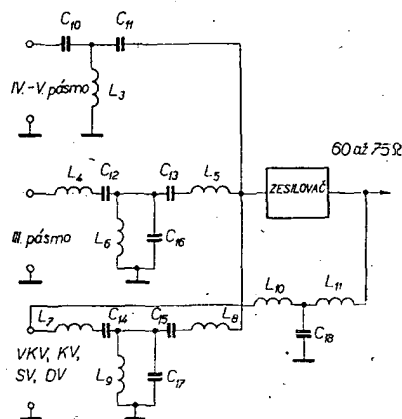
Kondenzátory

C_{10}, C_{11}	TK 650, 3,3 pF, diskový, keramický
C_{12}, C_{13}	TK 650, 5,6 pF, diskový, keramický
C_{14}, C_{15}	TK 417, 33 pF, trubkový, keramický
C_{16}	TK 692, 22 pF, diskový, keramický
C_{17}	TK 417, 39 pF, trubkový, keramický
C_{18}	TK 660, 330 pF, diskový, keramický

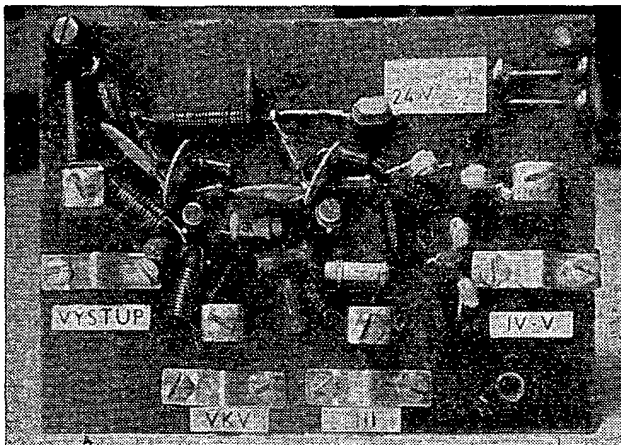
Cívky

L_1	1,5 z	drátu CuL o \varnothing 0,5 mm na \varnothing 3 mm
L_2	8,5 z	
L_3	9,5 z	
L_4	2,5 z	
L_7	11,5 z	
L_8	14,5 z	
L_9	9,5 z	na feritovou tyčku o \varnothing 4 mm, $l = 10$ mm
L_{10}, L_{11}	13,5 z	

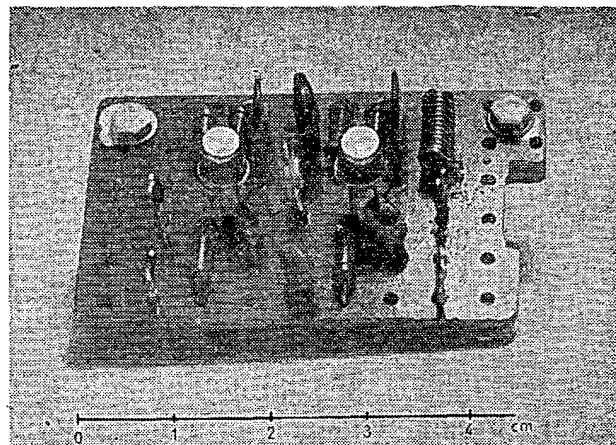
Tolerance kondenzátorů větších než 10 pF může být $\pm 5\%$, u kondenzátorů menších kapacit než 10 pF $\pm 0,25$ pF. Cívky jsou vinuty závit vedle závit. Praktické provedení pásmových propustí je patrné z obr. 11. Stavíme-li zesilovač s popsanými filtry,



Obr. 10. Zapojení pásmových propustí



Obr. 11. Praktické provedení pásmových propustí



Obr. 12. Zesilovač z obr. 7 v miniaturním provedení bez propustí

pak je kondenzátor C_1 (obr. 7) nahrazen přímo částí filtru, a to kondenzátorem C_{11} (viz desku s plošnými spoji, obr. 8). Na obr. 8 jsou i polohy přichytek souosých kabelů pro jednotlivé vstupy a výstup. Při napájení zesilovače po kabelu se spojí vývod tlumivky L_2 a svorka $+24\text{ V}$ (naznačeno čárkovaně). Proti přepólování zdroje je zesilovač chráněn diodou D_1 , navíc je možno ještě paralelně k C_8 zapojit Zenerovu diodu k ochraně proti náhodnému zvětšení napájecího napětí. Použité tranzistory za to stojí. Vhodná je Zenerova dioda KZ233 ($30 \pm 1,8\text{ V}$) nebo KZ799. Je možno i použít dvě sériově zapojené diody 8NZ70. Zenerovu diodu můžeme použít i u laděného zesilovače (KZ276).

K omezení vzniku křížové modulace jsme sice zapojili různé filtry, přesto může k rušení dojít. Příčinou může být velký rozdíl úrovní signálu na přijímacích pásmech. Silný signál (místní vysílač) je pak nutno tlumicími články (odporové články T nebo II) zeslabit. Maximální výstupní napětí zesilovače je určeno dovoleným odstupem intermodulačního zkreslení. Pro odstup 40 dB je maximální výstupní napětí 60 mV/60 Ω (pro dvoustupňový zesilovač a při napájecím napětí 24 V). Musíme tedy zaručit, aby na žádném kanálu nepřekročilo výstupní napětí 60 mV, jinak může dojít k rušivým účinkům. Výsledek je pak takový, že na obrazovce vidíme dva obrazy různých vysílačů najednou. Zesilovač však používáme zpravidla při příjmu vzdálených vysílačů a pro místní vysílač stačí obvykle dipól s vlastním svodem nebo pokojová anténa, takže problém intermodulačního zkreslení není tak ožehavý. Příklad jiného provedení širokopásmového zesilovače v miniaturním provedení (bez propustí) je na obr. 12.

Zesilovač pro rozsah VKV

Popsané zapojení širokopásmového zesilovače (bez pásmových propustí) jsem vyzkoušel i s tranzistory GF506 (GF505, AF106) pro rozsah VKV.

Zesilovač zesiloval signály až do 180 MHz. V pásmu VKV byl zisk zesilovače srovnatelný se zesilovačem s dvěma BFX89. Odporů pro osazení tranzistorů GF506 jsou

- R_1 , TR 151, 0,18 M Ω
- R_2 , TR 151, 820 Ω
- R_3 , TR 151, 0,1 M Ω
- R_4 , TR 151, 680 Ω
- R_5 , TR 151, 3,3 k Ω

Ostatní součásti zůstávají beze změny. Vynecháme pouze C_2 a paralelně k R_1 dáme stejný kondenzátor, jako je C_7 . Plošné spoje a rozložení součástí jsou na obr. 13, hotový zesilovač na obr. 14. Diodu D_1 musíme zapojit opačně, neboť uzemněn je v tomto případě kladný pól zdroje (tranzistory p-n-p).

Napájení zesilovačů, ochrana proti vlivům povětrnosti a přepětí

K napájení zesilovačů stačí malý zdroj o napětí 12 až 14 V nebo 24 až 30 V. Spotřeba nepřesahuje 25 mA. Stačí tedy použít jakýkoli malý transformátor s můstkovým usměrňovačem a filtračním kondenzátorem 200 až 500 μF (např. TE 986, 500 $\mu\text{F}/35\text{ V}$).

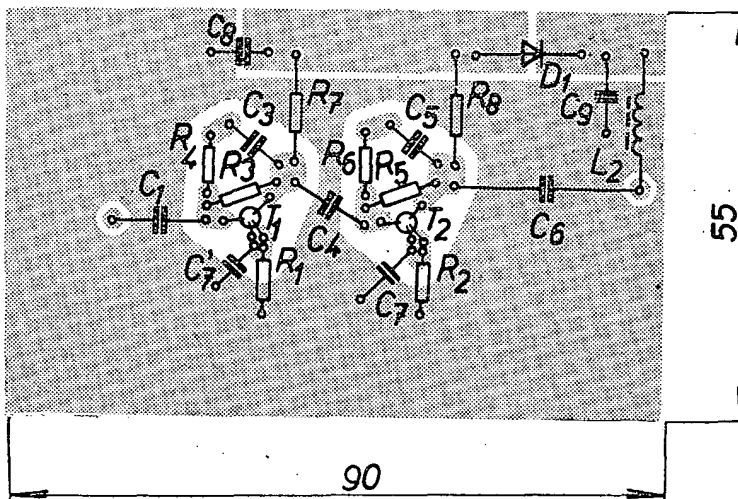
Při umístění na anténní stožár je nejvýhodnější vestavět zesilovač do vodotěsné kovové krabičky (vhodné jsou různé instalační litinové s výborným těsněním, s vývodkami a ucpávkou pro sousedé kabely). Vrcholem pečlivosti může být umístění malého plátěného sáčku se silikagelem (absorpce vlhkosti) do skříňky zesilovače. Plošné spoje zesilovačů raději nelakujeme, neboť nevhodný lak často způsobí zmenšení zisku na vyšších kmitočtech. Při bouřkách, především na jaře, vznikají velká přepětí, která mohou i zničit tranzistory. Většina výrobců nepoužívá žádné ochrany, v ojedinělých případech se používají antiparalelně zapojené diody na vstupu zesilovače. Vyzkoušel jsem takto zapojené diody KA502 a GA202, výsledkem

byl však vždy větší šum na IV. a V. pásmu.

Zapojení diod na vstup zesilovače není nejvhodnějším řešením. Jednak se zhorší citlivost zesilovače, jednak diody působí jako ochrana jen při malých rázových napětích. Při silných rázech se dioda buď „speče“, nebo přeruší. V prvním případě se vstup zesilovače „vykrátí“ a zesilovač musíme opravit. V druhém případě se vlastně o defektu diody nedozvíme a při příští silné bouři se zničí již tranzistory. Přesto se diody používají. Nejužívanější jsou typy 1N4148 (Valvo) nebo BAY61. Dioda 1N4148 je křemíková dioda pro rychlé logické obvody se závěrným napětím 75 V, proudem 225 mA, ztrátovým výkonem 500 mW a spínacím časem 4 ns. Podobně jako tyto diody se zapojují (kladným pólem na vstup zesilovače) i Zenerovy diody s $U_z = 30\text{ V}$.

Nejvhodnějším řešením je zařadit na vstup zesilovače vf propusti od 30 MHz. Bylo zjištěno (zkušenost firmy Schwaiger), že strmost rázového výboje při bouři odpovídá kmitočtu pod 1 MHz. Základní a tedy nejnebezpečnější vlna indukovaného napětí je pak propustí odříznuta.

Bez zhoršení vlastností jsem vyzkoušel telefonní ochrannou doutnavku FN2 (zapalovací napětí 60 V). Účinnost této ochrany jsem si však nedovolil „uměle“ zkoušet. Nejlepší je tedy řádně zemněný stožár i vlastní litinová skříňka. Přesto, jak se říká, cesty „elektřiny“ jsou nevyzpytatelné.



Obr. 13. Zesilovač pro rozsah VKV – deska s plošnými spoji (G 16)



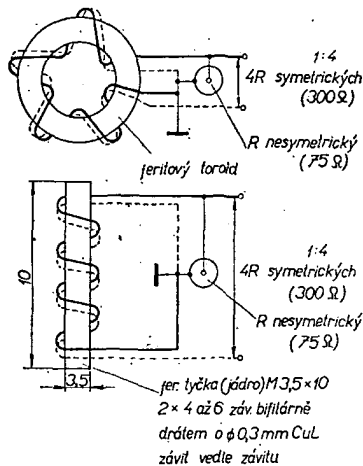
Obr. 14. Hotový zesilovač pro rozsah VKV z obr. 13

Impedanční přizpůsobení zesilovačů

Závěrem ještě krátká zmínka o přizpůsobení popisovaných zesilovačů k napáječům. Laděný zesilovač je konstruován pro vstup i výstup dvoulinkou 300 Ω . Máme-li jako svod souosý kabel a je-li zesilovač umístěn u televizoru, připojíme kabel na svorku 2 a zem (obr. 3). Z výstupu předzesilovače signál vedeme kouskem dvoulinky (30 až 50 cm) přímo do televizoru.

Širokopásmový zesilovač (obr. 7) provozujeme zásadně s výstupem souosým kabelem 60 až 75 Ω . Vstup zesilovače (i jednotlivé pásmové propusti) je konstruován rovněž pro souosý kabel. Zesilovač vykazoval dobrou stabilitu i při připojení dvoulinek přes přizpůsobovací členy. Konstrukce transformátorů impedancí pomocí symetrických smyčky ze souosého kabelu je pro tyto účely nevhodná. Vyzkoušel jsem různé druhy přizpůsobovacích členů. Nejlépe se osvědčily tzv. transformátory balun. Tyto transformátory jsou známy v různých provedeních buď jako bifilární vinuté vzduchové cívky, nebo jako souosé kabely délky $\lambda/2$. Souosý kabel o délce $\lambda/2$ (zkrácený o příslušný součinitel) lze použít jen pro úzké pásmo kmitočtů. Transformátory balun ve tvaru cívek jsou často používány i k impedančnímu přizpůsobení vysílačů KV k anténám.

Vývoj nových feritových materiálů s malými ztrátami na vyšších kmitočtech umožnil konstrukci malých a kvalitních přizpůsobovacích členů. Při konstrukci transformátoru je možno použít toroid, velmi dobré výsledky jsem dosáhl i s tyčinkami nebo šroubovými jádry. Z našich materiálů jsou to feritové materiály N 01 (N 01P). Fonox Šumperk vyrábí i kostřičky pro symetrický člen (číselné označení 506 301, rozměry $\varnothing 8 (2 \times 1,5) \times 6$ mm), nebo šroubová jádra M 3,5 $\times 0,5 \times 10$ mm (číselné označení 504 500). Pro konstrukci přizpůsobovacích členů jsem použil šroubová jádra M 3,5; materiál feritu je označen



Obr. 15. Transformátory balun

červenou barvou. Rovněž zahraniční výrobci používají většinou malé feritové tyčinky o $\varnothing 2$ mm; při dobré kvalitě feritu lze tak konstruovat miniaturní přizpůsobovací členy s nepatrnými ztrátami i na IV. a V. televizním pásmu. Schéma zapojení transformátorů balun je na obr. 15.

Literatura

Sodke, W.: Breitband Antennenverstär-

ker 40 bis 860 MHz. Funktechnik č. 24/1969, str. 951.

Worch, H.: Allbereich Antennenverstärker. Funktechnik č. 19/1969, str. 761.

Nome, S.: Allbereichs-Antennenverstärker, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen. Funktechnik č. 19/1968, str. 735.

Firemní podklady Schweiger, Polytron, Kompass

Stereofonní Hi-Fi zesilovač jednoduché konstrukce

Josef Zid

V loňském ročníku Amatérského radia byl uveřejněn návod na stavbu zesilovače Z6W [1] a jeho použití ve stereofonním zesilovači [2]. Konstrukce popsaného stereofonního zesilovače umožňovala rozmístit jeho ovládací prvky podle potřeby, vyžadovala však poměrně značné množství mechanické práce. Proto jsem postavil nový stereofonní zesilovač, označený jako Z6W-S, který je sice zapojen obdobně, je však mnohem jednodušší konstrukce s pevně umístěnými ovládacími prvky. Zesilovač Z6W-S je určen pro zpracování signálu nejen z tuneru, magnetofonu, rozhlasového přijímače apod., ale i z krystalové nebo keramické přenosky. Monofonní varianta tohoto zesilovače má označení Z6W-M.

Technické údaje

Maximální výstupní výkon:

2 \times 6 W sinus/4 Ω .

Činitel harmonického zkreslení při výkonu 6 W:

0,35 % (0,8 kHz) až 0,7 % (12 kHz).

Vstupy:

krystalová přenoska 100 mV/1 M Ω , tuner, magnetofon, rozhlas. přijímač 100 mV/20 k Ω .

Útlumové zkreslení v pásmu 20 Hz až 20 kHz:

<0,5 dB.

Korekce:

hloubky ± 15 dB/20 Hz, výšky ± 15 dB/20 kHz.

Vyvážení kanálů:

± 6 dB, -60 dB.

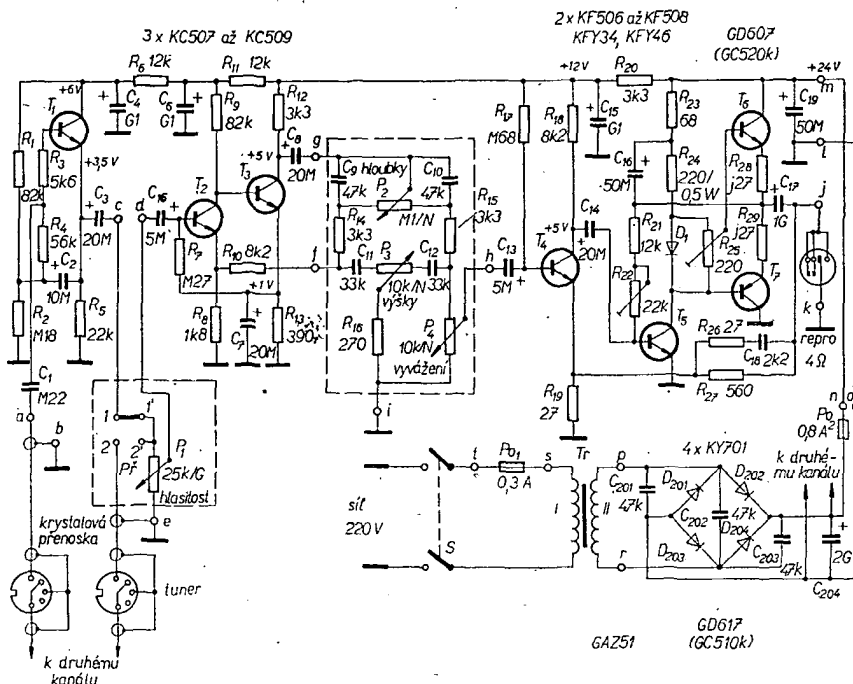
Maximální spotřeba:

1,2 A/20 V.

Popis zapojení

Schéma jednoho kanálu stereofonního zesilovače Z6W-S je na obr. 1. Druhý kanál je zapojen shodně, odpovídající součástky mají index vyšší o 100.

Signál z krystalové přenosky se přivádí na vstup oddělovacího stupně, který je tvořen emitorovým sledovačem s tranzistorem T₁. Vstupní impedance tohoto stupně je asi 1 M Ω a jeho napěťové zesílení je přibližně jedna. Výstupní signál z oddělovacího stupně se přivádí společně se signálem ze vstupů „tuner“, „magnetofon“, „rozhlasový přijímač“ (pro jednoduchost zakreslen



Obr. 1. Zapojení jednoho kanálu stereofonního zesilovače Z6W-S a napájecího zdroje (místo C₁₁ u T₂ má být C₁)

jen jeden) na přepínač vstupů P_7 . Další část popisovaného zesilovače je prakticky shodná s Z6W. Koncepce zesilovače Z6W byla podrobně vysvětlena v [1], kde jsou uvedeny i grafické výsledky měření jeho parametrů (rozsah korekce kmitočtové charakteristiky a činitel harmonického zkreslení).

Za regulátorem hlasitosti (potenciometr P_1) následuje ovládací zesilovač s tranzistory T_2 a T_3 , který je zapojen jako tzv. Williamsonův korektor. Předností tohoto zapojení korektoru je, že kromě regulace hloubek (potenciometr P_2) a výšek (potenciometr P_3) též zesiluje. Napětové zesílení ovládacího zesilovače je při rovném kmitočtovém průběhu určeno přibližně poměrem odporů R_{10} a R_8 a polohou regulátoru vyvážení P_4 (ve střední poloze P_4 je zesílení asi 2,5). Regulátorem vyvážení P_4 se mění zesílení obou kanálů zesilovače ve vzájemně opačném smyslu od nuly do maxima.

Výkonový zesilovač, který je osazen čtyřmi tranzistory, je klasického zapojení s koncovým stupněm s doplňkovými tranzistory T_6 a T_7 . Použité typy koncových tranzistorů jsou sice germaniové, ale jejich poměrně vysoký mezní kmitočet f_T (1 MHz) umožňuje dosáhnout plného výstupního výkonu zesilovače v celém akustickém kmitočtovém pásmu. Budič s tranzistorem T_8 pracuje ve třídě A, což přispívá k ochranné koncových tranzistorů při jejich případném přetížení. Předzesilovací stupeň je od budiče stejnosměrně oddělen a je osazen tranzistorem T_4 téhož typu jako budič. Napětové zesílení výkonového

zesilovače je určeno přibližně poměrem odporů R_{27} a R_{19} (je asi 20). Obvod R_{26} , C_{18} zajišťuje stabilitu zesilovače (odolnost proti rušivému kmitání) a současně přispívá k požadovanému zmenšování zesílení v oblasti nadakustických kmitočtů.

Jediný rozdíl mezi zesilovačem Z6W a popisovanou částí Z6W-S je v kapacitě kondenzátoru C_{17} , která byla z konstrukčních důvodů zmenšena na polovinu. Protože je však tento kondenzátor zapojen ve zpětnovazební smyčce, změna jeho kapacity se na parametrech zesilovače prakticky neukázala.

V monofonní variantě zesilovače Z6W-M je potenciometr P_4 vypuštěn a nahrazen odporem 10 k Ω , špička „h“ je připojena do bodu mezi R_{15} a C_{12} . Touto úpravou se změní jmenovitě vstupní napětí zesilovače Z6W-M na 50 mV.

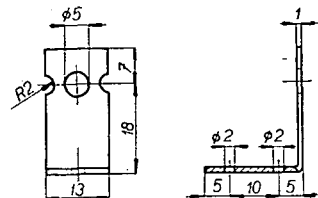
K napájení zesilovačů Z6W-S a Z6W-M byl použit z ekonomických důvodů nestabilizovaný zdroj, jehož schéma je na obr. 1. Údaje sekundárního vinutí síťového transformátoru T_r se liší podle typů tranzistorů, používaných v koncovém stupni. Pro zesilovač s tranzistory GC510K/GC520K, které dovolují získat maximální výstupní výkon asi 3 W, je totiž nutno (vzhledem k jejich kolektorové ztrátě) použít menší napájecí napětí, než pro zesilovač s tranzistory GD607/GD617. Napájecí napětí zesilovače Z6W-S s tranzistory GD607/GD617 je bez signálu na vstupu asi 25 V, při plném vybuzení se zmenší na 20 V. U zesilovače s GC510K/GC520K je napájecí napětí bez signálu

asi 18 V, při plném vybuzení 15 V. Popisované zesilovače lze samozřejmě napájet i ze stabilizovaného zdroje s výstupním napětím 20, popř. 15 V podle použitých tranzistorů a s dovoleným odběrem proudu asi 1,2 A.

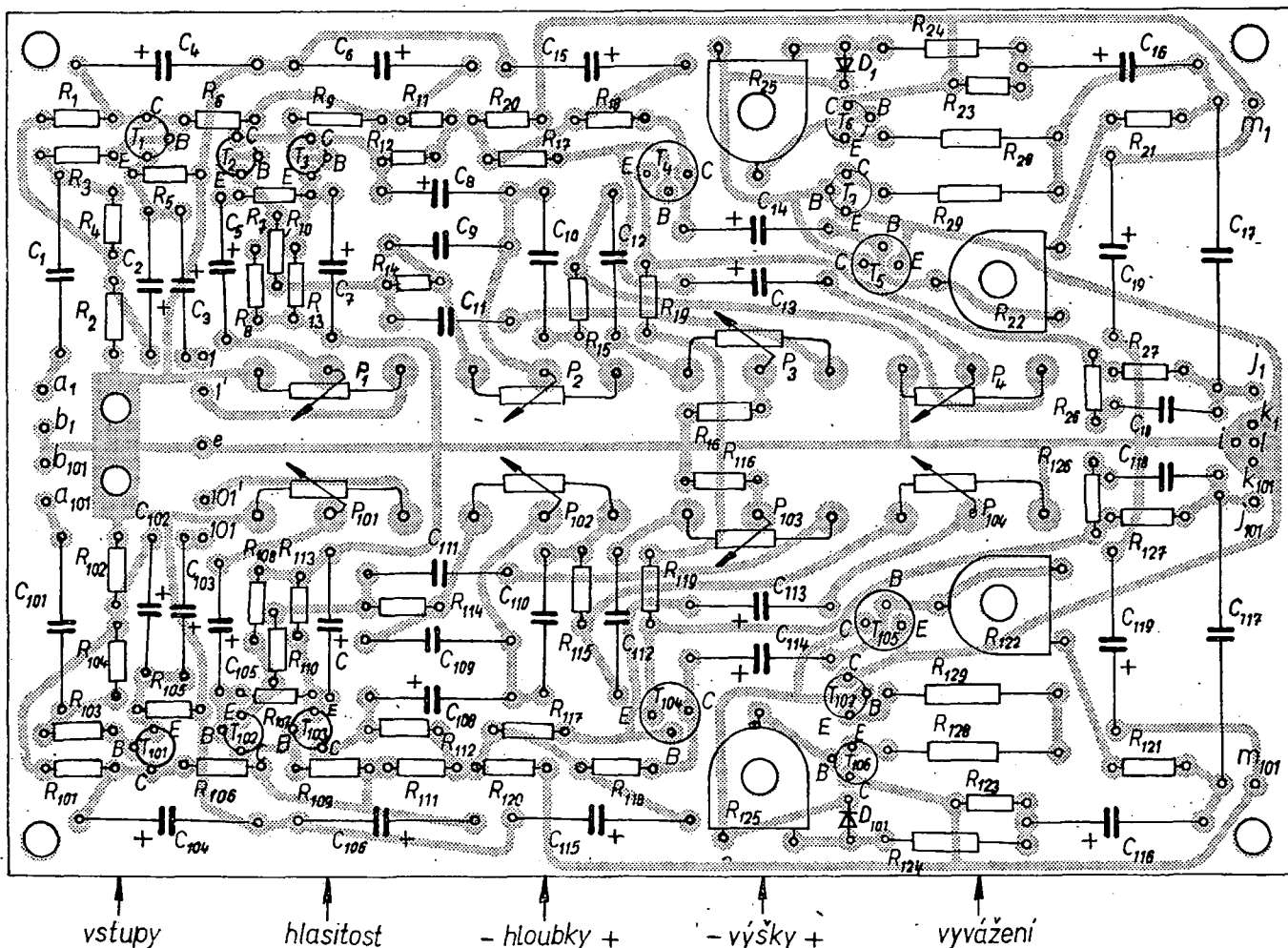
Konstrukce

Stereofonní zesilovač Z6W-S (i zesilovač Z6W-M) je konstrukčně rozdělen na dvě části: vlastní zesilovač a napájecí zdroj.

Součástky obou kanálů stereofonního zesilovače (včetně ovládacích prvků) jsou umístěny na jedné desce (180 × 120 mm) s plošnými spoji (obr. 2). Rezistory R_{28} , R_{129} , R_{29} , R_{128} s odporem přibližně 0,27 Ω jsou navinuty drátem o \varnothing 0,2 mm CuL délky 50 cm na tělisku odporu TR 144. Protože se přepínače určené pro plošné spoje běžně nevyskytují, je přepínač vstupů P_7 upevněn k desce držáku uhlíkem (obr. 3). K uchycení držáku jsou v desce s plošnými spoji dvě díry. Ve stereofonním zesilovači byl použit miniaturní otočný přepínač typu WK



Obr. 3. Uhlík k připevnění přepínače P_7 (a)



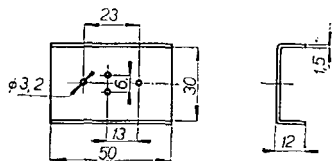
Obr. 2. Deska s plošnými spoji stereofonního zesilovače G 17
(u T_7 je prohozeno označení C, E; vlevo dole $C = C_{101}$)

533 16, který je dvoupólový a má čtyři polohy, tj. vhodný pro přepínání čtyř vstupů. Lze však použít i jiný přepínač z řady WK 533 s vyhovujícím počtem kontaktů, musí však v každé poloze spínat dva páry kontaktů. Protože přepínače řady WK 533 mají poměrně krátké hřídele, je třeba je nastavit prodlužovacím hřídelem (např. z hřídele starého potenciometru).

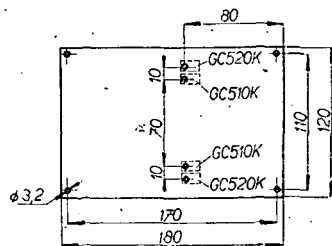
Přepínač vstupů *Př* je s konektory vstupů „tuner“, „magnetofon“, „přijímač“ propojen stíněnými kablíky. Na straně přepínače se jejich střední vodiče připájejí přímo na příslušné vývody přepínače a jejich stínění k vodiči, připojenému do bodu „e“. Stínění vodičů na straně vstupních konektorů se připájejí pouze na jejich kolík „2“, kryty vstupních konektorů jsou vodivé spojeny s uzemněným vývodem napájecího zdroje kovovým šasi zesilovače. K propojení přepínače s body na desce s plošnými spoji „1“, „101“ a „1“, „101“ jsou použity obyčejné krátké vodiče. Je výhodné použít potenciometry s délkou hřídele 50 mm (označení 60A), aby hřídele přesahovaly desku s plošnými spoji a nebylo je třeba nastavovat. Kryty potenciometrů jsou navzájem spojeny vodičem, který je připájen do bodu „i“. Přepínač vstupů je uzemněn svým kovovým držákem.

Koncové tranzistory typu GD607/GD617 jsou upevněny na chladičích podle obr. 4 mimo desku s plošnými spoji. Pro každý koncový tranzistor jsou použity dva chladiče sestavené proti sobě, což zabezpečuje dostatečné chlazení tranzistorů i při maximálním výkonu zesilovače. Chladiče všech čtyř tranzistorů jsou upevněny vedle sebe distančními sloupky délky 13 mm na desce 60 × 150 mm z nevodivého materiálu (např. pertinaxu). Tranzistory je možno umístit i na jeden větší společný chladič, protože je na jejich pouzdrech vyveden kolektor, je však nutné je navzájem izolovat.

Pro chlazení koncových tranzistorů typu GC510K/GC520K slouží jedna deska z duralového plechu tloušťky 3 mm podle obr. 5. Deska má rozměry shodné s deskou s plošnými spoji a připevňuje se k ní čtyřmi distančními

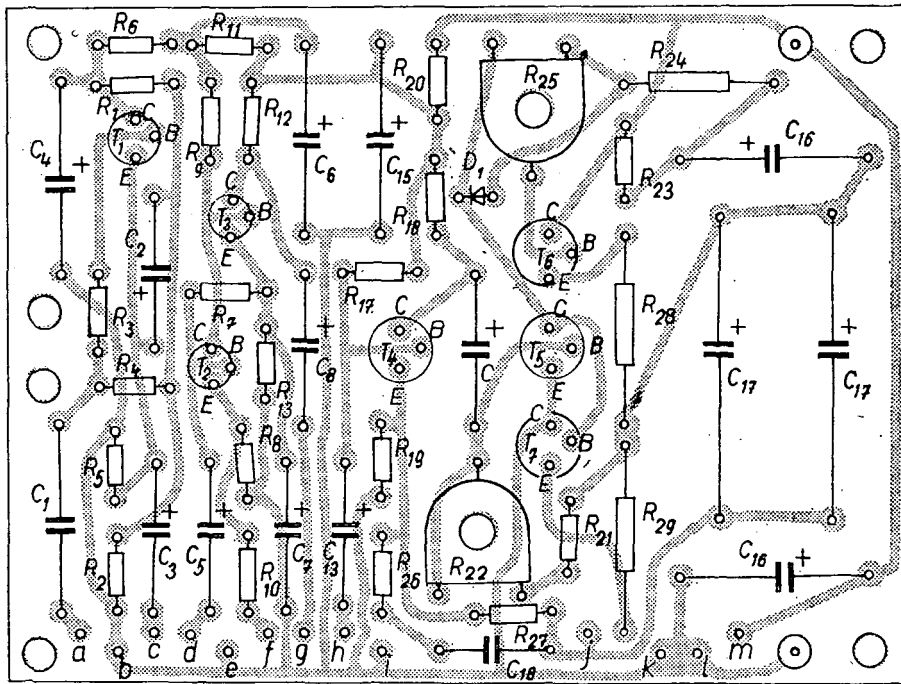
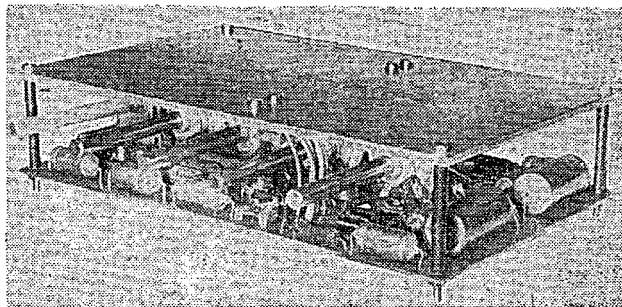


Obr. 4. Chladiče koncových tranzistorů GD607/GD617



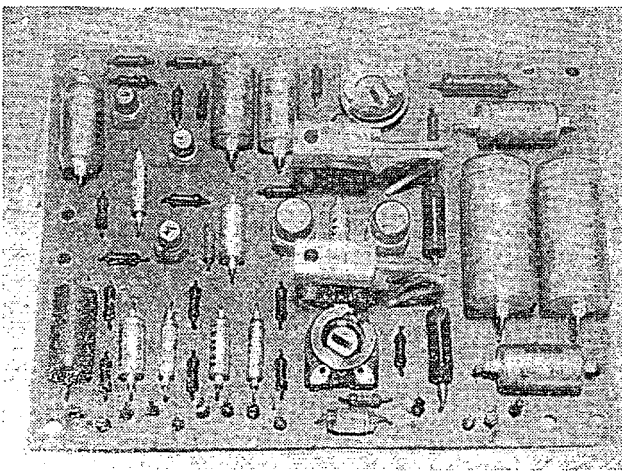
Obr. 5. Deska k upevnění tranzistorů GC510K/GC520K

Obr. 6. Deska s plošnými spoji a deska podle obr. 5 pro stereofoonní zesilovač s výkonem 3 W



Obr. 7. Deska s plošnými spoji pro Z6W-M (G 18)

(C = C₁₀, C₂ má mít obrácenou polaritu; C₁ vpravo dole má být správně C₁₀)



sloupky délky 32 mm nebo čtyřmi dlouhými šrouby M3 s navlečenou distanční trubičkou délky 32 mm (nejvyššími součástmi na desce jsou potenciometry o výšce 31 mm). Při této délce sloupků není třeba nastavovat vývody použitých tranzistorů. Chladič je k desce s plošnými spoji otočen stranou, na níž jsou upevněny tranzistory. Protože žádný z vývodů těchto tranzistorů není vodivé spojen s pouzdrem, jsou k chladiči přišroubovány všechny čtyři tranzistory bez izolačních podložek (obr. 6). Konstrukce stereofoonního zesilovače s tranzistory GC510K/GC520K je tedy jednodušší, ale jak již bylo uvedeno, má tato varianta zesilovače menší výstupní výkon.

Pro monofonní zesilovač Z6W-M je určena deska 120 × 90 mm s plošnými spoji podle obr. 7. Její konstrukční řešení je shodné se zesilovačem Z6W [1] a proto lze bez úprav použít chladiče tranzistorů k Z6W. Deska s plošnými spoji zesilovače Z6W-M se od předcházejícího Z6W liší přidáním oddělovacího stupně pro krystalovou přenosku a záměnou trimrů typu TP 011 za dostupnější a levnější TP 041. Plocha pro tyto součástky byla získána zmenšením prostoru pro kondenzátor C₁₇, který lze nyní složit pouze ze dvou kondenzátorů 500 μF. Součástky oddělené ve schématu čárkovaně, jsou umístěny mimo desku s plošnými spoji.

(Pokračování)

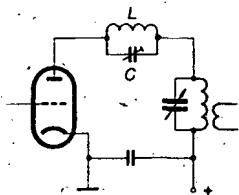
ŠKOLA amatérského vysílání

Pracovní podmínky elektronek

Na vznik harmonických složek mají důležitý vliv i mřížkové předpětí a mřížkový proud. V závislosti na jejich velikosti se mění i příslušná harmonická složka vysokofrekvenčního proudu. Obecně lze říci, že při zmenšení předpětí a mřížkového proudu se zmenší i obsah harmonických. Velikost jednotlivých harmonických pak závisí na pracovních podmínkách zesilovače. Při zvětšování předpětí se mohou některé složky zmenšovat a jiné zvětšovat.

Odladovače

Dochází-li k rušení harmonickými kmitočty pouze v jednom televizním kanálu, je možno do anodového přívodu elektrony zařadit paralelní rezonanční obvod (obr. 1), který je naladěný na příslušný harmonický kmitočet. Tento obvod má na rezonančním kmitočtu velkou impedanci a tudíž potlačuje amplitudu příslušné harmonické složky anodového proudu v anodovém obvodu.



Obr. 1. Paralelní rezonanční obvod jako odladovač harmonického kmitočtu. Cívka L má 3 až 6 závitů na \varnothing 10 mm a maximální kapacita kondenzátoru C může být 25 až 50 pF

Poměr L/C není důležitý, avšak použití menší indukčnosti méně ovlivňuje vlastní anodový rezonanční obvod. Použití odladovače je vhodné zvláště v I. televizním pásmu.

Vzhledem k tomu, že na odladovači je harmonické vysokofrekvenční napětí, je nutné, aby nedocházelo k vazbě mezi odladovačem a anodovým ladicím obvodem. Současně je nutné podotknout, že účinek odladovače se může projevit jen v tom případě, když je celý vysílač dobře stíněn.

Paralelní rezonanční obvod je velmi selektivní a je tedy užitečný pouze v úzkém rozsahu kmitočtů. Jeho nastavení je tudíž velmi kritické. Je proto výhodnější zabránit rušení jinými způsoby a odladovač použít až v posledním případě.

Přímé vyzařování z vysílače

K rušení může dojít též přímým vyzařováním z vysílače. Intenzita rušení závisí na pracovním kmitočtu, výkonu vysílače, síle televizního signálu a vzájemné vzdálenosti mezi vysílačem a přijímačem.

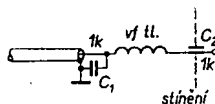
Stínění

Přímé vyzařování z vysílače můžeme potlačit správným stíněním. Aby bylo účinné, musí zahrnout všechny obvody a části vysílače, kterými by mohla vysokofrekvenční energie vyzařovat. To vy-

žaduje, aby jednotlivé kovové části měly dobré vodivé spojení po celé délce mechanických spojů. Vysokofrekvenční energie může vyzařovat i větracími otvory nebo otvory pro uchycení měřicích přístrojů. Je proto vhodné, aby větrací otvory měly malý průměr (do 10 mm) a měřicí přístroje byly zezadu stíněny. Přívody k nim udělejte stíněnými vodiči.

Vzhledem k tomu, že intenzita pole je největší poblíž cívek, ladicích kondenzátorů a přívodů k elektronkám, není vhodné, aby tyto části byly poblíž stínících krytů.

Dobré stínění může být užitečné jen v tom případě, nedochází-li k vyzařování i přidavnými částmi vysílače, např. zdrojem. Vysokofrekvenční energie může být vyzařována i přívody ke zdroji apod. Je proto vhodné, zhotovíme-li tyto přívody ze stíněných vodičů a jejich stínění propojíme na obou koncích s kostrou (zemí). Vnitřní vodič vždy blokuje na zem kondenzátorem o kapacitě asi 1 nF. Průchody spojů stíněním blokuje průchodkovými kondenzátory. Zařazení malé tlumivky do přívodu (obr. 2) působí jako dodatečná vf filtrace.



Obr. 2. Filtrace vf proudů v přívodech vysílače

Zkouška vyzařování z vysílače

Abychom věděli, zda nedochází k vyzařování z vysílače, je vhodné před dalšími opatřeními (použití dolní propusti mezi vysílačem a anténou) vyzkoušet, zda vysílač nevyzařuje. K tomu nám postačí vlastní televizor. K vysílači připojíme koaxiálním kabelem umělou zátěž a vysílač vyladíme na plný výkon. Doporučuje se, aby umělá zátěž byla též stíněná.

Vyzařování vyzkoušíme na všech kmitočtech, na kterých chceme vysílat. Tyto zkoušky můžeme dělat samozřejmě pouze v době, kdy vysílá televize (nejlépe při vysílání zkušebního obrazce). Jinak nemůže docházet k interferenci.

Dochází-li k rušení, je nutno zjistit, jak se vf energie z vysílače dostává. K tomu můžeme použít absorpční vlnoměr, který přibližujeme k různým místům vysílače (měřicím přístrojům, přívodům apod.).

Nakonec vyzkoušíme, zda po kostře vysílače netečou vysokofrekvenční proudy tím způsobem, že se dotkneme anténou kovových částí vysílače. Dojde-li nyní k rušení, je to dokladem toho, že na vnější straně stínění tekou vysokofrekvenční proudy, které nemohou být potlačeny žádným filtrem.

Umístění antény

Máme-li dobře stíněný vysílač s účinným filtrem (viz další kapitoly), televize nemůže být rušena harmonickými kmitočty. To neovlivní ani druh antény.

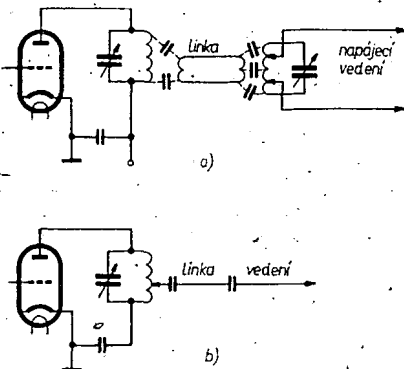
Typ antény a její umístění však může ovlivnit sílu pole v místě příjmu televizního signálu a tím způsobit druhý typ rušení. Proto se snažíme umístit vysílací anténu co nejdále od antény televizní. Také je možno doporučit, aby vysílací anténa byla výše než anténa televizní. V tom případě maximální vyzařování od většiny antén směřuje nad televizní anténu.

Potlačení harmonických kmitočtů vyzařovaných anténou

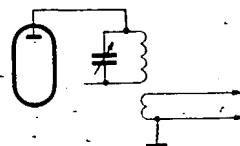
I při indukčně vázaném výstupu z vysílače je část harmonických kmitočtů předávána z koncového stupně do napájecího vedení. Je to způsobeno vzájemnou indukčností mezi cívkou laděného obvodu a výstupní vazební cívkou. Intenzita harmonických kmitočtů, přenášených tímto způsobem, může být značně ovlivněna volbou vhodné selektivní vazby. Harmonické vyzařování může být takto potlačeno o více než 20 dB u druhé harmonické. U vyšších harmonických je potlačení ještě větší.

Kapacitní vazba

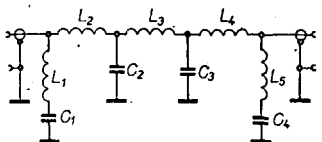
Jak je zřejmé z obr. 3a, může být laděný obvod koncového stupně navázán na symetrickou dvoulinku. Vzhledem k tomu, že jednotlivé cívky jsou vlastně i vodivé plochy, mají i určitou vzájemnou kapacitu. Takový obvod můžeme (pro VKV) nahradit schématem podle obr. 3b. Energie harmonických kmitočtů se může dostávat přes tyto „kondenzátory“ z koncového stupně do napájecího vedení tak, jako po vodičích. Ladění napájecího vedení nemá v tomto případě vliv na potlačení harmonických kmitočtů. Kapacitní vazbu můžeme zmenšit umístěním vazební cívky u „studeného“ konce anodové ladicí cívky a uzemněním jednoho konce vazební cívky (obr. 4).



Obr. 3. a) linková vazba, b) její náhradní schéma pro VKV



Obr. 4. Uspořádání vazebního obvodu, omezující vzájemnou kapacitu mezi cívkami



Obr. 5. Schéma dolní propusti. $Z_0 = 75 \Omega$, $f_1 = 28,3 \text{ MHz}$, $f_2 = 36,1 \text{ MHz}$, $f_\infty = 50 \text{ MHz}$ (součástky viz obr. 7)

Dolní propusti

Velkého potlačení harmonických kmitočtů dosáhneme, zařadíme-li do souosého vedení (k přizpůsobovacímu členu, nebo přímo k vedení napájecímu antény) dolní propust. Napájíme-li anténu symetrickým vedením, je vhodné zařadit tuto propust mezi výstup koncového stupně a anténní přizpůsobovací člen. Při správném přizpůsobení antény propouští takový filtr energii na základním kmitočtu bez podstatných ztrát. Na obr. 6 je jednoduchý filtr, který můžeme použít při práci na všech krátkovlnných pásmech. Schéma filtru je na obr. 5.

Použijeme-li ke zhotovení filtru pevné kondenzátory, je nutno dodržet toleranci alespoň 2 %. V opačném případě nemusí filtr správně potlačovat nežádoucí kmitočty. Vhodné je též použít vzduchové kondenzátory. Cívky naladíme měřičem rezonance (grid-dipmetrem).

Filtr nastavujeme nejdříve s vyřazenými cívkami L_2 a L_3 . Zkratujeme vstupní konektor, grid-dipmetr volně navážeme na cívku L_1 a změnou vzájemné vzdálenosti závitů cívky (jejím natahováním nebo stlačováním) nastavíme obvod tak, aby rezonoval na kmitočtu f_∞ . Obdobně (pomocí cívky L_5) nastavíme výstupní obvod. Poté navážeme měřič rezonance na cívku L_3 a opět změnou vzájemné vzdálenosti závitů nastavíme rezonanci obvodu L_3 , C_2 , C_3 na kmitočtu f_1 . Nyní musíme opatrně vyřadit cívku L_3 , zapojit cívky L_2 a L_4 a odstranit zkratky na konektorech. Nastavením cívky L_2 naladíme obvod L_1 , L_2 , C_1 , C_2 na kmitočtu f_2 . Na stejný kmitočtet nastavíme změnou indukčnosti cívky L_4 i obvod L_4 , L_5 , C_3 , C_4 . Nyní nám zbývá již jen opatrně připájet cívku L_3 a filtr je hotov. Jak je patrné

z obrázků, je velmi důležité důkladné stínění jednotlivých částí filtru.

Moderní filtry v amatérské praxi

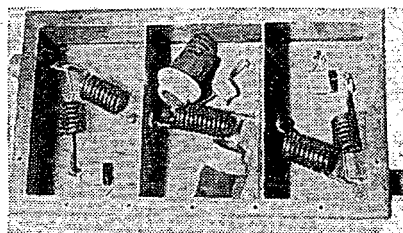
Moderní matematické výpočetní metody umožnily velmi jednoduché návrhy filtrů. Kapacity kondenzátorů a indukčnosti cívek jsou pro jednotlivé filtry uvedeny v tabulkách. Jsou navrženy pro maximální propustný kmitočtet $f_\infty = 1 \text{ Hz}$ a zatěžovací odpor $Z_0 = 1 \Omega$.

Při návrhu filtru vycházíme z toho, že filtr musí mít minimální útlum A_s [dB] v nepropustném pásmu, jeho nejnižší kmitočtet, na kterém vyžadujeme minimální útlum A_s [Hz] označíme f_s [Hz]; maximální propustný kmitočtet f_∞ [Hz].

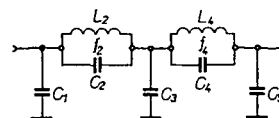
Charakteristiky filtrů

Pro každý filtr je důležitá závislost útlumu na kmitočtu. Jak je vidět z obr. 7 a 8, popř. z obr. 9 a 10, je možno získat filtr stejných vlastností dvěma různými způsoby. Popisujeme-li útlumovou křivku dvoučlankového filtru, vidíme, že má dvě maxima útlumu (na kmitočtech f_2 a f_4), která jsou dána paralelní, popř. sériovou rezonancí obvodů L_2 , C_2 a L_4 , C_4 . Obdobně u tříčlankového filtru nacházíme tři maxima útlumu (obráz. 9).

Je-li stanoven maximální propustný kmitočtet, určíme jednoduše kmitočty maximálních útlumů, vynásobíme-li maximální kmitočtet odpovídajícím údajem, uvedeným v tabulce. Vyžadujeme-li, aby maxima útlumu byla v oblasti stanovených kmitočtů, můžeme si velmi rychle vybrat vhodný druh filtru. Vzhledem k tomu, že požadujeme zanedba-

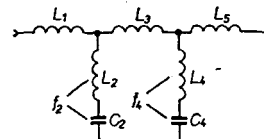


Obr. 6. Uspořádání součástí v dolní propusti podle obr. 3

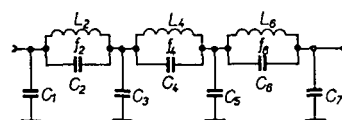


Obr. 7. Dvoučlankový filtr s paralelními obvody

$C_1, C_4 = 32 \text{ pF}$; $C_2, C_3 = 106 \text{ pF}$; $L_1, L_5 = 6,5$ závitů drátu o $\varnothing 2 \text{ mm Cu}$ na průměru 12,5 mm; $L_2, L_4 = 9,5$ závitů drátu o $\varnothing 2 \text{ mm Cu}$ na průměru 12,5 mm; $L_3 = 11,5$ závitů drátu o $\varnothing 2 \text{ mm Cu}$ na průměru 12,5 mm. Stoupání závitů cívek je 4 mm



Obr. 8. Dvoučlankový filtr se sériovými obvody

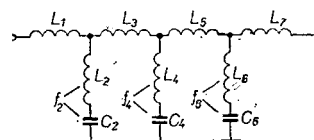


Obr. 9. Tříčlankový filtr s paralelními obvody

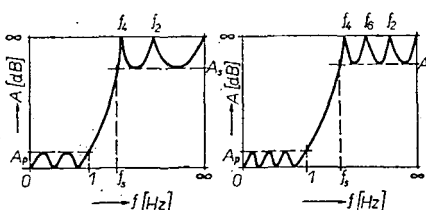
telný útlum filtru v propustném pásmu, zvětšuje se útlum nad maximálním propustným kmitočtem velmi pomalu. Minimálního požadovaného útlumu v nepropustném pásmu dosáhneme u dvoučlankového filtru na kmitočtu dva až třikrát vyšším, než je maximální propustný kmitočtet. Požadujeme-li rychlejší vzrůst útlumu, musíme použít tříčlankový filtr. V tomto případě dostaneme požadovaný útlum na kmitočtu f_s , který je 1,25 až 2krát vyšší než f_∞ . Minimální útlum v nepropustném pásmu byl zvolen mezi 50 a 70 dB. Menší útlum než 50 dB je zpravidla nedostatečný, větší útlum než 70 dB lze běžnými metodami těžko dosáhnout.

Tabulkové údaje L a C

Ke stanovení příslušných kapacit a indukčností podle obr. 7 až 10 slouží vypočtené údaje, které jsou uvedeny v tabulkách. Je nutno poznamenat, že označení v horní řádce tabulky patří k filtrům, které používají paralelní laděné obvody (obráz. 7 a 9) a označení v poslední řádce patří k filtrům podle obr. 8 a 10 se sériovými rezonančními obvody. Tabulkové údaje L a C musí být násobeny výrazem 10^{-3} .



Obr. 10. Tříčlankový filtr se sériovými obvody



Obr. 11. Charakteristika filtrů podle obr. 7 a 8 (a) a podle obr. 9 a 10 (b)

Tab. 1. Dvoučlankové filtry pro maximální propustný kmitočtet 1 Hz a zatěžovací odpor 1 Ω

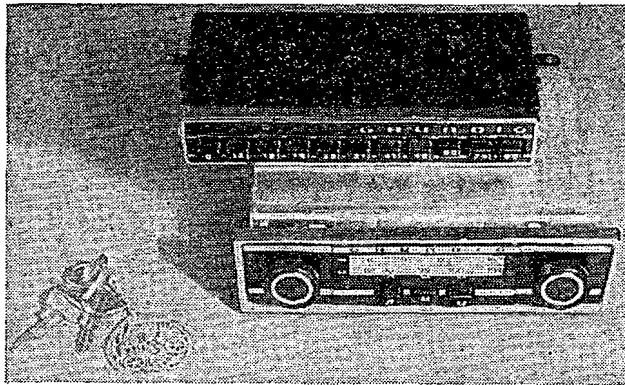
Filtr podle obr. 8	A_s [dB]	f_s [Hz]	f_2 [Hz]	f_4 [Hz]	C_1 [F]	C_3 [F]	C_2 [F]	C_4 [F]	L_1 [H]	L_5 [H]	L_2 [H]	L_4 [H]
ČSV (činitel stojatého vlnění) = 1,08	70	3,24	3,39	5,42	110,4	235	103,5	4,34	199,0	11,72	187,5	187,5
$A_p = 0,007 \text{ dB}$	65	2,92	3,07	4,88	109,6	233	101,0	5,39	197,9	14,67	183,7	183,7
	60	2,56	2,68	4,24	108,2	229	96,9	7,20	195,8	19,88	177,3	177,3
	55	2,37	2,48	3,90	107,2	227	93,8	8,57	194,3	23,9	172,7	172,7
	50	2,13	2,23	3,48	105,5	223	88,6	10,88	192,0	31,0	164,7	164,7
ČSV = 1,11	70	3,07	3,22	5,13	118,3	243	110,8	4,73	203	12,78	191,0	191,0
$A_p = 0,011 \text{ dB}$	65	2,79	2,92	4,64	117,4	241	108,3	5,82	202	15,82	187,2	187,2
	60	2,46	2,57	4,06	116,0	237	104,0	7,67	200	21,2	180,7	180,7
	55	2,28	2,39	3,75	115,0	234	100,8	9,07	198,5	25,3	175,9	175,9
	50	2,06	2,16	3,36	113,2	230	95,6	11,43	196,0	32,4	168,1	168,1
ČSV = 1,17	70	2,79	2,92	4,64	138,4	262	129,6	5,59	210	15,09	196,4	196,4
$A_p = 0,028 \text{ dB}$	65	2,56	2,68	4,24	137,4	259	126,9	6,75	208	18,32	192,4	192,4
	60	2,28	2,39	3,75	135,9	255	122,4	8,72	206	23,9	185,7	185,7
	55	2,06	2,16	3,36	134,2	251	117,4	10,98	204	30,6	178,4	178,4
	50	1,89	1,97	3,05	132,2	245	111,8	13,55	201	30,4	170,3	170,3
Filtr podle obr. 9	A_s [dB]	f_s [Hz]	f_2 [Hz]	f_4 [Hz]	L_1 [H]	L_3 [H]	L_5 [H]	L_2 [H]	C_1 [F]	C_3 [F]	C_2 [F]	C_4 [F]

Údaj kapacity C a indukčnosti L je nutno násobit výrazem 10^{-3}

Adaptér pro příjem na KV

Ing. Tomáš J. Hyan

K rozšíření možnosti příjmu autoradií s rozsahem SV a DV (či pouze SV) vyrábí firma Grundig malý a jednoduchý adaptér v uzavřené skřínce o rozměrech $18 \times 3 \times 9$ cm (obr. 1), s jehož pomocí lze přijímat pořady na deseti pásmech krátkých vln (13, 16, 19, 25, 31, 41, 49, 60, 75 a 90 m). Adaptér pracuje tak, že po jeho propojení s přijímačem je možné pouhým stisknutím tlačítka žádaného rozsahu KV vyladit na středovlnné stupnici hledanou stanici.



Adaptér je po vestavění do vozidla připojen přímo k autoanténě. Převádí kmitočtově všechna krátkovlnná pásma na signál o středním kmitočtu 1 MHz. Výstup adaptéru je připojen na vstup autoradia. A protože výstupní kmitočet adaptoru leží ve středu rozsahu SV, lze laděním na obě strany od tohoto středního kmitočtu volit pohodlně (jako na tzv. „rozprostřeném“ pásmu) žádané stanice ve zvoleném pásmu KV. Vypne-li se adaptér, přepojí se vstup autoradia samočinně na autoanténu.

Adaptér je určen pro napájení z baterie 12 V s uzemněným záporným pólem. Jeho cena je asi 100 DM.

Popis zapojení

Celkové zapojení adaptéru je na obr. 2. Potřebnou selektivitu přístroje zajiš-

Obr. 1. Adaptér pro příjem na pásmech KV

ťují dvojité pásmové propusti s nadkritickou vazbou. Šířka pásma těchto propustí je 400 kHz, přičemž pro příjem v každém pásmu slouží zvláštní propust (F_1 až F_{10}). Cívky propustí, které nejsou právě zapojeny, jsou uzemněny odpovídajícími kontakty tlačítkového přepínače, aby se zamezilo nežádoucím „sacím“ jevům. Vstupní kapacitou laděného obvodu je přizpůsobovací kondenzátorový trimr C_4 spolu s kapacitami spoju. Na sekundární straně obvodu je kondenzátorový dělič $C_1 + C_2$. Ze společného bodu tohoto děliče se přivádí vstupní signál na bázi směšovacího tranzistoru T_2 (přes vazební kondenzátor

C_{10}). Kapacita kondenzátoru C_{10} je volena tak, aby vazba byla volnější, neboť na nižších pásmech KV je jakost laděných obvodů větší – velikost zpětné vazby je tedy závislá na kmitočtu. Tím je dosaženo přibližně stejného zesílení na všech pásmech. K linearizaci zesílení slouží rovněž kondenzátor C_{18} , který blokuje emitorový odpor R_8 směšovače T_2 .

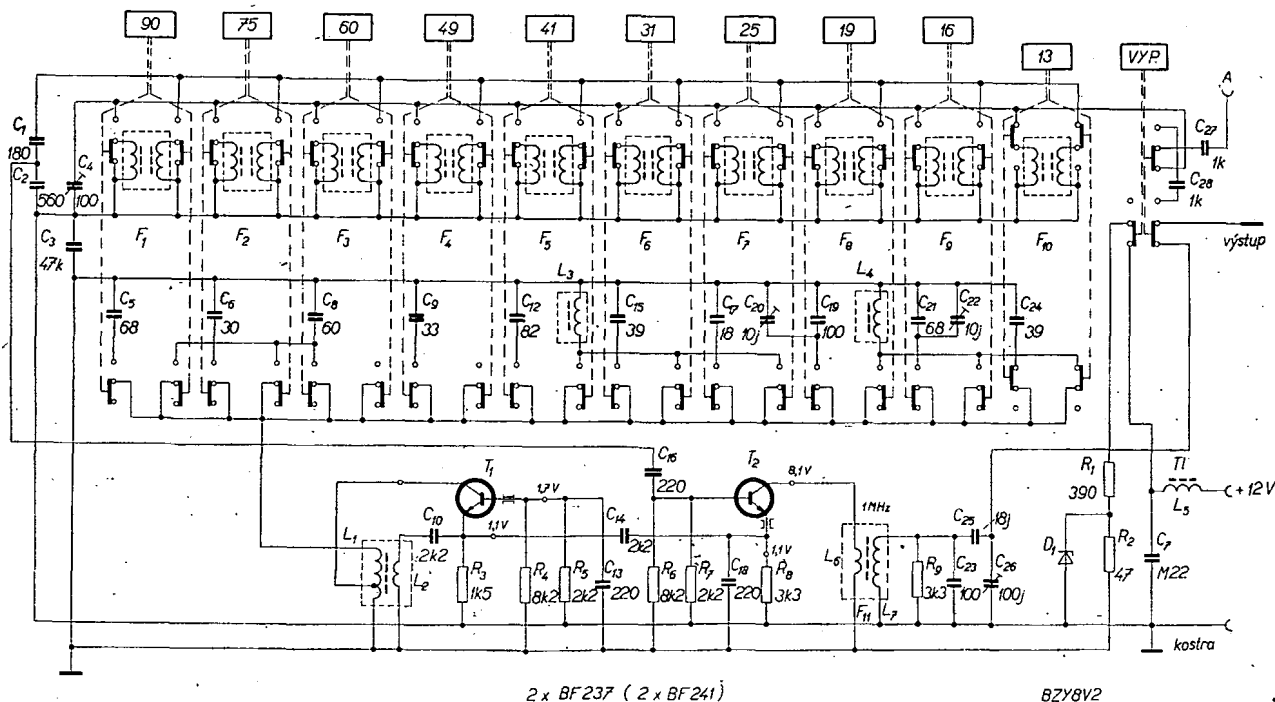
V kolektoru směšovacího tranzistoru je zapojena vazební propust F_{11} , laděná na střední kmitočet 1 MHz – má šířku pásma 500 kHz; činitel jakosti této propusti je poměrně malý (což je potřebné), neboť její sekundární cívka je „zatlumena“ paralelně připojeným odporem R_9 . Signál 1 MHz je na vstup autoradia navázán kapacitním děličem z kondenzátorů C_{25} a C_{26} .

Tranzistor T_1 pracuje jako oscilátor s indukční zpětnou vazbou, zavedenou do emitoru z vinutí L_2 přes oddělovací kondenzátor C_{10} . Při přepnutí na pásmo 60 až 90 m se přepíná k oscilátorovému vinutí L_1 kondenzátor C_8 ($C_8 + C_9$, $C_5 + C_8$). Pro pásma 25 m až 41 m se přepíná k vinutí L_1 paralelně cívka L_3 , která s kondenzátory C_{17} , C_{15} a C_{12} upravuje kmitočet oscilátoru na potřebnou velikost. Pro zbývající pásma (od 13 do 19 m) je k vinutí L_1 připojena paralelní cívka L_4 , jakož i kondenzátory C_{24} , $C_{21} + C_{22}$, C_{19} a C_{20} .

Vazbu oscilátorového signálu z emitoru tranzistoru T_1 na emitor směšovače T_2 umožňuje kondenzátor C_{14} . K zamezení vzniku parazitních kmitů a k potlačení signálů vyšších harmonických kmitů jsou na přívodech k bázi T_1 a emitoru T_2 navlečnuta feritová stínění [1]. Ke stabilizaci provozního napětí slouží Zenerova dioda D_1 – za odpory R_1 a R_2 je tedy stabilizované napájecí napětí asi 8 V. Tlumivka L_5 spolu s kondenzátorem C_7 slouží k potlačení rušivých impulsů z elektrického rozvodu vozidla.

Literatura

- [1] Niegatschka, G.: Kurzwellen-Bandspreizungs-Vorsatz KWV 1000. Grundig Technische Informationen 1/1971, str. 842 až 843.



2 x BF237 (2 x BF241)

BZY8V2

Obr. 2. Celkové zapojení krátkovlnného adaptéru Grundig KWV 1000. Tlačítkový přepínač je zakreslen v poloze „pásmo 13 m“

Použití kompondoru pro radiový přenos

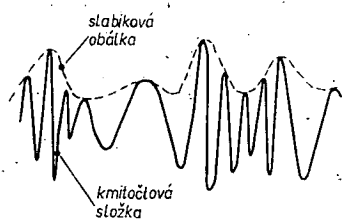
Ing. Jindřich Čermák, CSc.

Jednou z hlavních obtíží sdělovací techniky bezdrátové i po vedeních je nedostatek volných kmitočtových pásem. Důsledkem je nutnost zvětšovat odolnost modulovaných signálů proti vzájemnému i vnějšímu rušení. Cílem je udržet dostatečnou jakost přenosu i za nepříznivých podmínek, aniž by bylo třeba zvětšovat výkon vysílaného signálu.

Abyste např. bylo možné využít k telefonnímu přenosu i starší, technicky málo jakostní vedení, používají některá telekomunikační zařízení tzv. kompondory.

Jak název sám naznačuje, sestává kompondor z kompresoru (zapojeného na vstupu přenosové cesty) a expandoru, zapojeného na jejím výstupu. Kompresor i expandor jsou zesilovače, jejichž zisk je řízen velikostí procházejícího hovorového signálu. Podle obr. 1 obsahuje hovorový signál kmitočtovou složku (podle charakteru hlasu 10^2 až 10^4 Hz), jejíž amplituda je určena tzv. slabikovou obálkou o kmitočtu v řádu desítek Hz.

Blokové schéma přenosové cesty s kompondorem je na obr. 2. Po zesilení je část hovorového signálu na výstupu kompresoru usměrněna. Po filtraci řídí zbyvající slabiková obálka zisk kompresoru tak, že čím nižší je úroveň signálu, tím více je zesílena. Tzv. úroveň základní $p_{1k} = p_{2k} = 0$ dB prochází kompresorem (a celou přenosovou cestou) beze změny. Vyšší úrovně jsou naopak kompresorem zeslabeny.



Obr. 1. Hovorový signál

Obdobným způsobem se ze vstupního signálu expandoru získá slabiková obálka přeneseného komprimovaného signálu. Řídící signál však má tentokrát účinek opačný. Čím slabší je vstupní signál expandoru, tím více je zeslaben a naopak.

Příznivý účinek kompondoru je zřejmý z úrovně diagramu v dolní části obr. 2.

Mějme např. přenášet hovorový signál v dynamickém rozsahu od -40

Obr. 3. Blokové schéma kompondoru LINCOMPLEX

do $+10$ dB kanálem s vlastní úrovní hluků (šumy, přeslechy, praskot) $p_h = -25$ dB. Kdybychom nepodnikli žádná technická opatření, pak signál v rozsahu od -40 do -25 dB bude hlukem zcela anebo zčásti rušen.

Použijeme-li však kompondor, zvýší kompresor na svém výstupu nejvyšší hovorové složky tak, že budou dokonce o 5 dB nad úrovní hluku. Expandor na výstupu přenosové cesty vrátí signálu původní dynamický rozsah a úroveň hluků ještě dále sníží. Podrobnější popis vlastností a významu kompondoru nalze zřejmce v [1].

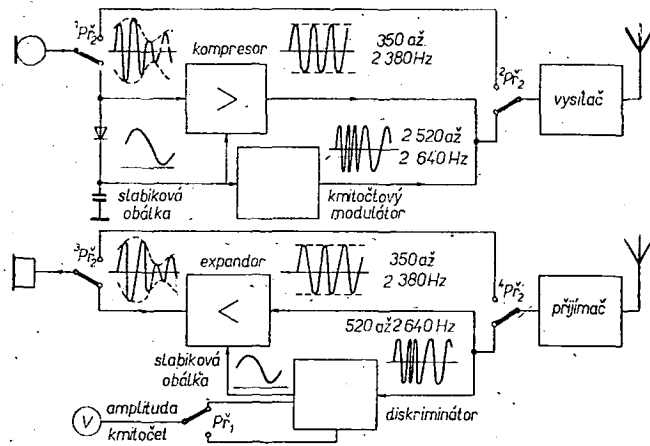
Přestože kompondory došly v telekomunikacích po vedení značného rozšíření, v radiotechnice se neuplatnily.

Jedním z důvodů je silně proměnná úroveň hluků při radiovém přenosu. Čtenář sám s pomocí obr. 2 zjistí, že čím vyšší je úroveň rušivých hluků, tím menší je výhoda, kterou expandor přinese. Nejzávažnější překážkou je však změna útlumu přenosové cesty, která i při velmi účinné automatické regulaci zisku dosahuje několika dB. Tuto od-

chytku však expandor ještě dále zvětší, v našem příkladu zdvojnásobí. Zlepšení odstupu hluku je tedy vyváжено zvětšeným kolísáním úrovně výstupního signálu.

V několika posledních letech se hledají možnosti, jak upravit princip kompondoru, aby mohl být použit i v radiotechnice.

Uvažme, že hlavní nevýhoda je způsobena tím, že řídicí signál expandoru se odvozuje ze slabikové obálky přeneseného (komprimovaného) signálu. Měli být tedy odstraněna, nutno obě složky komprimovaného signálu (kmitočtovou



i slabikovou) přenášet odděleně a v takovém tvaru, aby nebyly ovlivněny změnami útlumu přenosové cesty.

Vtipné uspořádání navrhl britská firma Standard Telephones and Cables [2]. Podle uveřejněných informací potvrdila britská správa spojů, že zlepšení jakosti přenosu odpovídá zvětšení vysílacího výkonu o 12 až 15 dB. Šum – zvláště v mezerách mezi slovy – je prakticky neslyšitelný. Tím, že k uspokojivému přenosu stačí odstup vř signálu od šumu asi 10 dB, rozšíří se doba možného spojení ve srovnání s dosud používanými přístroji.

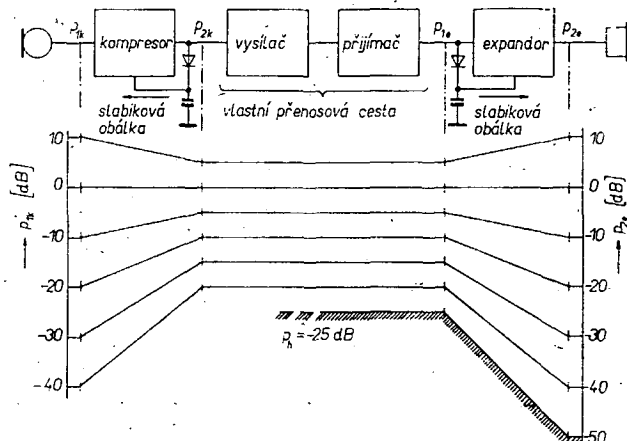
Použitý princip kompanze se nazývá LINCOMPLEX. Kompondor tvoří samostatnou konstrukční jednotku, kterou lze doplnit dosavadní vysílač a přijímač: blokové schéma je na obr. 3.

Na vstupu vysílací části se z hovorového signálu oddělí slabiková obálka. Řízení kompresoru je tak účinné, že kmitočtová složka na jeho výstupu v rozsahu několika desítek dB má prakticky stálou amplitudu bez ohledu na původní změnu hlasitosti. Signál slabikové obálky se přenáší pomocným kmitočtově modulovaným kanálem v pásmu 2 520 až 2 640 Hz. Pak skutečně nezávisí přenos informace o slabikové obálce na změnách útlumu přenosové cesty.

Obě složky, kmitočtová i slabiková, společně modulují i vlastní vysílač.

Po demodulaci se na výstupu přijímače obě složky oddělí. S pomocí kmitočtového diskriminátoru se opět získá původní průběh slabikové obálky, jež v expandoru vrátí kmitočtové složce původní amplitudový průběh.

V případě přenosu pomocí SSB se může místní (demodulační) nosný kmitočet lišit od modulačního kmitočtu vysílače. Posuv kmitočtové složky hovorového signálu není kritický. Avšak nepřesnost kmitočtové modulovaného slabikového signálu by způsobila tvarové zkreslení slabikové obálky na výstupu diskriminátoru. Vestavěné měřidlo V indikuje (podle polohy přepínače Pf_1)



Obr. 2. Blokové schéma přenosové cesty s kompondorem a její úrovně diagram

amplitudu a kmitočet přichozího slabikového signálu a s jeho pomocí lze podle potřeby diskriminátor jemně doladit.

Výhodou – kromě již dříve uvedených – je možnost spojení se stanicemi dosavadními. V takovém případě jsou kontakty přepínače $1P_2$ a $4P_2$ v horní poloze, takže kompondor je vyřazen z provozu.

Kompondor se stává důležitým prostředkem pro zlepšení všech druhů telekomunikačních přenosů. Právě popsany

princip stojí za pokus zavést jej i do amatérského provozu.

Literatura

[1] Čermák, J.; Jurkovič, K.: Návrh a konstrukce nízkofrekvenčních tranzistorových zesilovačů. Praha: SNTL 1972.

[2] New shipboard LINCOMPLEX for noise-free communication. Prospekt fy. STC, Velká Británie.

Automatický anténní člen

M. Ježek

Při provozu vysílače, vzdálených od antény, je nutno použít napáječe o délce až několika desítek metrů. Je jím často souosý kabel s impedancí 50Ω , protože právě při této impedanci má kabel s polyethylenovým dielektrikem nejmenší útlum výkonu. Optimální přenos nastane, bude-li napáječ s určitou impedancí zakončen stejným, čistě činným odporem. Vzhledem k tomu, že anténa tuto podmínku nespĺňuje, a její impedance je obvykle mnohem větší, než charakteristická impedance napáječe, používáme přizpůsobovací anténní člen.

Dále popsany automatický anténní přizpůsobovací člen (dále jen AAPČ) přizpůsobuje anténu zcela automaticky pro různé kmitočty i antény a je schopen plynule vyrovnat i změny vzniklé při provozu. Je jedním funkčním článkem moderního transceiveru KV, pracujícího v pásmu 2 až 29,999 MHz s výkonem do 400 W. Ladění AAPČ probíhá jako poslední článek v ladění celé radiostanice, a to při výkonu asi 50 W. Rychlost nastavení AAPČ je dána především rychlostí otáčení variometru, který má v tomto případě akční radius 7 560°.

Princip funkce AAPČ

K přizpůsobení parametrů antény, měnících se v širokém rozmezí co do aktivní i jalové složky spolu s vlnovým odporem napáječe, je použit přizpůsobovací obvod, jehož zapojení je na obr. 1.

Jako vazební člen s anténou slouží proměnná indukčnost; ladicím prvkem je proměnný kondenzátor. Výchozími polohami ladicího a vazebního prvku jsou maximální indukčnost a maximální kapacita. V závislosti na vlastnostech antény může být zvolena jedna ze tří variant zapojení přizpůsobovacího okruhu (obr. 1a, b, c). Prvky okruhu se volí a připojují automaticky při funkci AAPČ. Pro uvedené automatické přizpůsobení v daném kmitočtovém pásmu se používají dva regulační systémy:

- systém regulace vazby s anténou (podle odporu),
 - systém regulace vyladění (podle fáze).
- Tyto systémy do sebe zahrnují vysílače fázové chyby a komplexního odporu, zesilovače chybových signálů a výkonové mechanismy s ladicími prvky – proměnným kondenzátorem a variometrem. Víme-li, že komplexní odpor

na vstupu přizpůsobovacího zařízení (v bodě připojení napáječe) je

$$Z_{vst} = R_{vst} + jX_{vst},$$

potom podmínkou přizpůsobení je:

$$\left| \frac{Z_{vst}}{X_{vst}} \right| = R,$$

V obecném případě, při připojení v signálu z vysílače při nepřizpůsobení, tj. když

$$|Z_{vst}| \neq R, \quad |X_{vst}| \neq 0,$$

se objeví na výstupu vysílače chyby napětí.

$$U_{vst} R \neq 0, \quad U_{vst} X \neq 0,$$

Je-li $|Z_{vst}| > R$, potom je na výstupu chybového vysílače odporu $U_{vst} R > 0$ a naopak, je-li $|Z_{vst}| < R$, je $U_{vst} R < 0$. Při $|Z_{vst}| = R$ je $U_{vst} R = 0$.

Elektromotor ladicího kondenzátoru je po celou dobu ladění připojen k zesilovači regulačního systému ladění (fáze). Při rozladění přizpůsobovacího okruhu, když $|X_{vst}| \neq 0$, je na výstupu chybového vysílače fáze $U_{vst} \neq 0$.

Je-li na výstupu chybového vysílače fáze kladné napětí (což odpovídá $X_{vst} > 0$, otáčí se rotor ladicího kondenzátoru směrem k maximální kapacitě, je-li napětí záporné ($X_{vst} < 0$), otáčí se rotor ladicího kondenzátoru směrem k minimální kapacitě. Je-li $X_{vst} = 0$, je výstupní napětí chybového vysílače rovno nule ($U_{vst} X = 0$). Ladění kondenzátoru a variometru probíhá tak dlouho, až se chybové napětí na výstupu vysílače rovná nule, což je důkazem naladění.

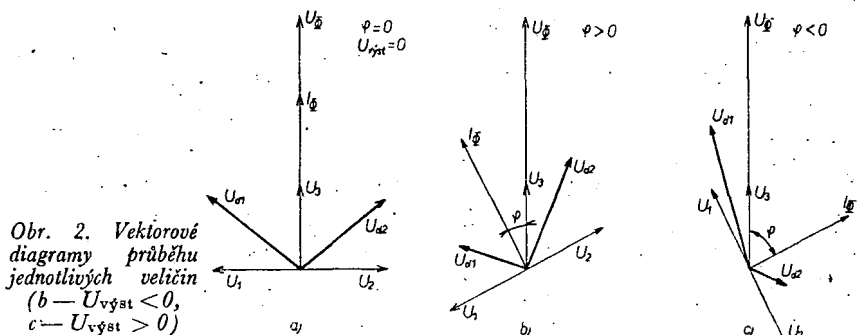
Popis funkce chybových vysílačů

Vysílač fázové chyby (obr. 3) je vlastně balanční fázový detektor, který dává chybové napětí. Velikost a znaménko tohoto napětí jsou určeny fázovým zdvihem mezi proudem a napětím v souosém kabelu.

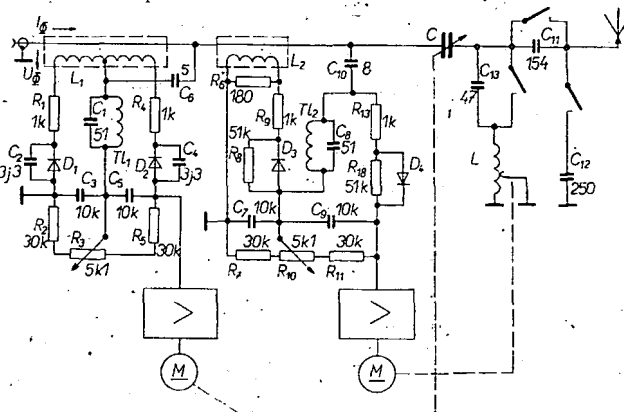
Do obvodu vysílače patří: vazební cívka L_1 , usměrňovače D_1 a D_2 , kondenzátory C_6 , C_1 ; tlumivka Tl_1 v obvodu stejnosměrné složky usměrňovačů, zatěžovací odpory R_2 , R_3 , R_5 s blokovacími kondenzátory C_3 , C_5 .

Odpory R_1 a R_4 slouží ke stabilizaci odporu diod v přímém směru při změně klimatických podmínek. Kondenzátory C_2 a C_4 spolu s těmito odpory jsou děliči napětí a slouží ke stabilizaci výstupu v celém rozsahu pásma. Na obr. 2 jsou uvedeny vektorové diagramy znázorňující funkci fázového vysílače.

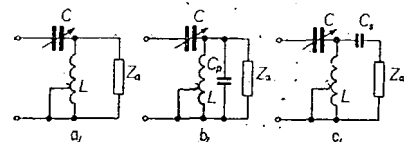
Vazební cívka L_1 je indukčně spojena se střední žílou vysokofrekvenčního napáječe a je současně sekundárním vinu-



Obr. 2. Vektorové diagramy průběhu jednotlivých veličin (b) — $U_{vst} < 0$, (c) — $U_{vst} > 0$)



Obr. 3. Celkové zapojení automatického anténního přizpůsobovacího členu



Obr. 1. Principiální zapojení přizpůsobovacího členu

tím proudového transformátoru. Napětí U_1 a U_2 , která se indukují v obou polovinách vazební cívky, jsou svoji velikostí úměrná proudu v napájecí I_0 a jsou fázově (vzhledem k I_0) posunuta o 90° . Se střední žilou napáječe je spojen také kapacitní dělič C_1 , C_2 . Napětí U_3 na kondenzátoru C_1 je úměrné napětí na napájecí U_0 a je s ním fázově shodné. Na detektory D_1 a D_2 se přivádějí napětí $(U_1 - U_3)$ a $(U_2 + U_3)$.

Je-li v napájecí proud s napětím ve fázi ($\varphi = 0$), to je při zatížení souosého kabelu čistě činným odporem, rovným vlnovému odporu kabelu, jsou absolutní velikosti napětí na diodách D_1 a D_2 stejné a výsledné výstupní napětí se rovná nule (obr. 2a). Předbíhá-li proud v napájecí fázově napětí ($\varphi > 0$), nejsou napětí U_{d1} a U_{d2} stejná, výsledné výstupní napětí $U_{výst} = |U_{d2}| - |U_{d1}|$ a je záporné (obr. 2b). Zpožďuje-li se proud v napájecí fázově za napětím ($\varphi < 0$), je výsledné výstupní napětí $U_{výst} = |U_{d1}| - |U_{d2}|$ a je kladné (obr. 2c).

Vysílač odporové chyby se skládá ze dvou amplitudových detektorů. Stejněsměrné napětí, odebrané z jednoho z nich, je úměrné vř napětí a napětí z druhého detektoru je úměrné vř proudu na vstupu přizpůsobovacího zařízení.

Do obvodu proudového ramene vysílače patří: vazební cívka L_3 se serizovacím odporem R_6 ; detektor D_3 ; zatěžovací odpory R_7 a R_{10} , blokové kondenzátorem C_7 . Odpory R_9 a R_{13} slouží ke stabilizaci odporu diod v přímém směru a odpory R_8 a R_{18} ke stabilizaci odporu diod v závěrném směru.

Druhé rameno vysílače obsahuje: kapacitní dělič napětí (C_8 , C_{10}), detektor (D_4), zatěžovací odpory R_{10} , R_{11} , blokové kondenzátorem C_9 , a tlumivku T_{12} .

Velikost vysokofrekvenčních napětí, přiváděných na amplitudových detektory D_3 a D_4 , se volí tak, aby výsledné napětí na jejich zatěžcích bylo rovno nule v případě, že se dosáhlo hodnoty poměru napětí k proudu v napájecí rovná vlnovému odporu napáječe. Chybové signály se vedou na vibrační měnič. Na výstupu vibračního měniče se získávají signály s kmitočtem 400 Hz, jejichž amplituda je určena výstupními napětími vysílače a jejichž znaménkem těchto napětí. Zpracováváný signál z vysílače fázové chyby se vede na zesilovač ladící automaticky kanálu fáze. Signál z vysílače odporové chyby se přivádí rovněž do zesilovače. Výstupní napětí ze zesilovačů se vede na ladící mechanismy. Aby se dosáhlo přizpůsobení parametrů antény k vlnovému odporu napáječe v celém pásmu kmitočtů radiostanice, mohou se do přizpůsobovacího okruhu dodatečně připojovat kondenzátory. Má-li anténa velký jalový odpor indukčního charakteru, je možno připojit kondenzátor C_{11} . Kondenzátor se zapojuje do série mezi obvod a anténu (pomocí vysokofrekvenčního relé). Zapojením tohoto kondenzátoru se zmenšuje indukční odpor antény, neboli anténa se „zkracuje“. Na kmitočtech, na nichž má anténa velký kapacitní odpor, připojuje se paralelní kondenzátor C_{12} . Kondenzátor elektricky „prodlužuje“ anténu. Kondenzátor C_{13} je korekční. Je určen ke zmenšení indukčnosti variometru na kmitočtech od 24 MHz do 30 MHz a zapojuje se v sérii s variometrem.

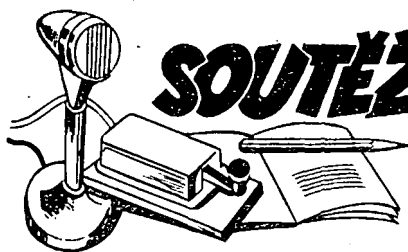
Oprávněné dílny VEB RFT Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen, které jsou rozmístěny po celém území NDR, pracují nejnovějšími opravárenskými technologiemi a jsou vybaveny nejmodernějšími měřicími přístroji. Tak např. hospodárný provoz pracoviště pro opravy barevných televizorů vyžaduje vybavení měřicími přístroji a pracovními pomůckami v hodnotě asi šedesát tisíc marek.

Velkou pozornost věnuje podnik dalšímu školení a odbornému růstu svých opravářů. Mimo školení v podnikových školách vysílá specialisti na praktika do zahraničí. Větší skupina odborníků se např. seznámila v maďarském výrobním podniku BRG a servisních dílnách GELKA v Budapešti s technologií oprav kazetových magnetofonů BRG, které se dovážejí ve velkém množství do NDR. Podle informací RFT SŽ

Rozsáhlý program sružených polovodičových součástek, které obsahují několik samostatných tranzistorů v jednom pouzdru, rozšiřuje nyní firma AEG-Telefunken o další typ M128T. Tato nová součástka se skládá z pěti

křemíkových planárně epitaxních tranzistorů p-n-p a jedné diody. Samostatně vyvedené jednotlivé tranzistory umožňují všestranné použití. Typ M128T je doplňkovým typem obdobného typu M102T, který sdružuje pět tranzistorů n-p-n ve stejném uspořádání. Použitím obou součástek M102T a M128T lze jednoduše realizovat nf zesilovače, řídicí obvody relé, klopné obvody, řídicí obvody servomotorů a jiné obvody v průmyslové automatizaci. Některé vlastnosti použitých tranzistorů (platí pro oba typy): mezní napětí kolektor-báze 35 V, kolektor-emitor 30 V, emitor-báze 5 V, mezní proud kolektoru 100 mA, špičkové až 200 mA, ztrátový výkon jednoho tranzistoru 150 mW. Všechny tranzistory mají zesilovací činitel 100 až 400 při napětí kolektoru 5 V a proudu 2 mA, mezní kmitočet prům. 200 MHz a šumové číslo prům. 2 dB. Mezní kmitočet u typu M102T je min. 150 MHz, šum max. 7 dB. Koncový tranzistor je doplněn ochrannou diodou se závěrným napětím 35 V a propustným proudem 100 mA. Jednotlivé obvody jsou od sebe galvanicky odděleny a jsou zapouzdřeny v plastickém pouzdru DIL se 16 vývody.

Podle AEG-Telefunken pri 2461 SŽ



Rubriku vede ing. M. Prostecký, OK1MP,
U Práhonu 44, 170 00 Praha 7

Změny v soutěžích od 10. prosince 1972 do 10. ledna 1973

„S6S“

Za telegrafní spojení získaly diplomy č. 4751 až 4768 (pásmo doplňovací známky je uvedeno v závorce) stanice:

DM3UL, LZ1KCP (7), UP2QAC (14), UK2GBJ (14), UV3FQ (14), UW9XS (14), UY5HF (14), UA9IG (14), UA4ACD (14), UW3IO (7), UC2AS (14), UR2NP (14), UA1IL (14), UY5EO (14), UW0AY, UT5LQ (14), UK3TAB (14), UA9CBM (14).

Za spojení 2 x SSB byly vydány diplomy číslo 1145 až 1150 stanicím:

RA3DIJ (28), UA4ACB (28), UB5JK (14), UZ3TC (14), UW6NQ (28), UA0CAH (14).

Za spojení 2 x RTTY získal diplom číslo 3 DK1AQ (14, 21).

Doplňovací známky získaly stanice: DM4ZEL (21) k diplomu CW č. 2488, UY5OQ (21) k diplomu CW č. 4483, UK5WBG (7) k diplomu CW č. 4608 a OK1MP (21) k diplomu 2 x RTTY č. 2.

„100 OK“

Základní diplom získalo dalších 12 stanic. Jsou to v pořadí č. 2942 až 2953: HA1YA, DM4QN, SM7EAN, UA1IL, UR2NP, UB5JK, UA9CAL, UH8DU, UK9HAC, UW3RY, UT5LQ, UA1KBE.

„200 OK“

Doplňovací známku za spojení s 200 československými stanicemi získali: č. 344 HA1YA k č. 2942, č. 345 DM2BEO k č. 2761 a č. 346 SM7EAN k č. 2944.

„OK - SSB Award“

Diplomy za spojení s československými stanicemi na SSB získali: č. 206 UY5OQ, L. A. Momot, Charkov, č. 207 UV3CE, N. Urzumcev Moskva, č. 208 UK2AAB, radioklub Minsk.

„ZMT“

Za uplynulé období bylo vydáno 21 diplomů: č. 2995 RB5MEV Voroněž, č. 2996

UO5DN, Tiraspol, č. 2997 UI8FAS, č. 2998 UC2LB, Brest, č. 2999 UK9CCC, Sverdlovsk, č. 3000 OK1NW, Praha, č. 3001 UA6IBB, č. 3002 UB5IAM, Donětsk, č. 3003 UA3TU, Gorki, č. 3004 UV3NG, Jaroslavl, č. 3005 UT5GF, Lvov, č. 3006 UK9CAI, Sverdlovsk, č. 3007 UY5YY, Zaporož, č. 3008 UK9ACP, Čeljabinsk, č. 3009 UB5QB, Zaporož, č. 3010 UY5OO, Charkov, č. 3011 UK5WBG, Lvov, č. 3012 UR2NP, Tallin, č. 3013 UA9WAU, Ufa, č. 3014 UY5LX, Voroněž, č. 3015 UK3TAB, Gorki.

„ZMT 24“

V uplynulém období byly vydány dva diplomy za spojení uskutečněná během 24 hodin. Diplomy získaly stanice: č. 29 UV3TC, Vitaly A. Marakov, Gorki a č. 30 UK5WBG, radioklub Lvov.

„P - ZMT“

Diplomy číslo 1466 až 1479 získali posluchači: UA3-121-520, Voroněž, UQ2-037-71, Riga, UB5-073-619, Donětsk, UA9-099-27, Barnaul, UB5-064-381, Zaporož, UB5-073-634, Donětsk, UB5-073-100, Donětsk, UA9-165-423, Čeljabinsk, UA9-165-249, Čeljabinsk, UB5-065-85, Kiev, UA1-169-246, Leningrad, UA3-127-317, Kaluga, UA1-143-115, Murmansk, UA3-122-385, Gorki.

„P 75 P“

V uplynulém období byly vydány 4 diplomy (v závorce je uveden počet zón doplňovací známky): č. 455 DM3JZN, č. 456 DM3XUE, č. 457 UK9HAC (60), č. 458 UY5OO (60).

„P - 100 OK“

Za poslech 100 československých stanic získali diplomy: č. 593 LZ1G15 (všechny z pásma 160 metrů), č. 594 DM-1813/H, č. 595 UP2-038-176.



TEST 160

20. závod, pátek 20. 10. 1972. Účast 23 stanic 7 prefixů.

1.—2. OK1FAR, OK1AVN 61 (33), 3. OK1AYY 59 (35), 4. OK2BEC 57 (29).

21. závod, pondělí 6. 11. 1972. Účast 27 stanic, 7 prefixů.

1. OK1AVN 74 (46), 2. OK1AYY 73 (45), 3. OK1JCW 71 (43), 4. OK1DWA 69 (41), 5. OK1IDKP 67 (39).

22. závod, pátek 17. 11. 1972. Účast 20 stan c, 8 prefixů.

1. OK1AVN 66 (34), 2. OK1FCW 62 (34), 3. OL9CAI 59 (31).

23. závod, pondělí 4. 12. 1972. Účast 26 stanic, 8 prefixů.

1. OK1AVN 71 (39), 2.—3. OK1DWA, OL1AOH 67 (35), 4.—5. OK1KPU, OK1DIT 66 (34).

24. závod, pátek 15. 12. 1972. Účast 27 stanic, 9 prefixů.

1.—2. OK1AAYY, OK1AVN 76 (40), 3. OK1MAC 75 (39), 4.—5. OK1IDK/p, OL0ANU 70 (34), 6. OL9CAI 68 (36), 7. OK1DKR 68 (32).

Celkové pořadí závodu TEST 160 pro rok 1972

V celkovém pořadí byly hodnoceny stanice, které se zúčastnily alespoň šesti závodů během roku. Je jich celkem 37. Další 76 stanic se zúčastnilo jednoho až pěti závodů. Každé stanici se hodnotilo 10 nejlepších bodových výsledků ze závodů, kterých se zúčastnila. Zúčastnila-li se méně než deseti závodů, počítají se všechny dosažené výsledky. První číslo znamená celkový bodový zisk, číslo v závorce počet závodů, kterých se stanice zúčastnila.

1. OK1AAYY	789 (19)
2. OK1MAC	755 (12)
3. OK1NR	722 (11)

4. OK1AVN	697 (10)
5. OK1DWA	623 (19)
6. OK2BEC	616 (11)
7. OK1FAR	613 (16)
8. OK1JCW	595 (14) (ex OL4AQA)
9. OK1FIM	586 (18)
10. OK1DKR	585 (18)
11. OL1API	579 (14)
12. OL8ANL	570 (9)
13. OK2BHT	565 (12)
14. OK2PAW	553 (24)
15. OL0ANU	552 (11)
16. OL5ANJ	550 (7)
17. OL5AOY	524 (13)
18. OK1JEN	519 (14)

Jediným, kdo se zúčastnil všech 24 závodů, je Milan, OK2PAW. Mezi „pilnými“ je potom mezeza, až OK1AAYY a OK1DWA se zúčastnili 19 závodů a OK1FIM, OK1DKR a OK3KHE 18 závodů.

Největší počet spojení během jednoho závodu navázal Honza, OK1MAC; dosáhl dokonce tři nejlepších výsledků – 54, 52 a 51 spojení. Nikdo jiný nedosáhl ani 50 spojení.

Rekordního počtu bodů dosáhl opět OK1MAC – 98 bodů. I druhý nejlepší výsledek přísluší jemu – 87; třetího nejlepšího výsledku dosáhl OK1AAYY – 86 bodů.

Blahopřejí těm nejlepším k jejich umístění a všem ostatním přejí, aby se jim podařilo dostat se mezi ty nejlepší v roce 1973!

OK1AAYY



Rubriku vede ing. Jaromír Vondráček, OK1ADS, Světlá 10, Praha 10

Mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii pro rok 1972

V listopadu 1972 se uskutečnilo v rekreačním středisku Bezovec na Slovensku mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii pro rok 1972. Uspořádal je Svaz radioamatérů Slovenska. Poprvé v historii se mistrovství zúčastnili i zahraniční závodníci – tříčlenné družstvo rumunských radioamatérů.

Mimořádným výsledkem byl nový československý rekord v příjmu písmen, který vytvořila mistryně ČSSR Marta Farbiaková, OK1DMF, výkonem 190 znaků/minutu. V kategorii A se zúčastnilo 18 závodníků, v kategorii B 8 závodníků.

Stručné výsledky

Příjem – kategorie A

	Tempo	písm. čís.	body
1. M. Farbiaková, OK1DMF	190	180	707
2. T. Mikeška, OK2BFN	150	170	611
3. Ing. A. Myslík, OK1AMY	160	150	588
4. Bratu Radu, YO4HW	140	140	529
5. A. Cerveňová, OK2BHY	130	150	527

Příjem – kategorie B

1. P. Havliš, OK2PFM	160	140	567
2. J. Hruška, OL5AOY	140	130	509
3. J. Zíka, OK1MAC	120	130	478

Vyslání na ručním klíči – kategorie A

	písm. čís.		body
1. M. Farbiaková, OK1DMF	117	83	301,00
2. Ing. A. Myslík, OK1AMY	115	74	283,00
3. A. Lahvička, OK3TQQ	113	80	281,25
4. T. Mikeška, OK2BFN	110	78	281,00
5. J. Vlodartíková	108	83	280,83

Vyslání na ručním klíči – kategorie B

	písm. čís.	body
1. J. Hruška, OL5AOY	109	80 267,73
2. L. Matyšák, OL7AMK	103	70 260,00
3. J. Hauerland, OL6AOQ	103	73 257,36

Vyslání na automatickém klíči – kategorie A

1. T. Mikeška, OK2BFN	156	102	325,07
2. P. Brodil	137	115	309,90
3. A. Cerveňová, OK2BHY	140	109	299,93
4. M. Farbiaková, OK1DMF	126	109	294,84
5. V. Giurgiu, YO6EX	140	96	289,17

Vyslání na automatickém klíči – kategorie B

1. J. Zíka, OK1MAC	127	90	234,64
2. L. Matyšák, OL7AMK	120	64	200,34

Celkové pořadí kategorie A

1. M. Farbiaková, OK1DMF	Praha	1 008,00 bodů
2. T. Mikeška, OK2BFN	Otrokovice	936,07
3. Ing. A. Myslík, OK1AMY	Praha	871,00
4. A. Cerveňová, OK2BHY	Brno	826,93
5. A. Lahvička, OK3TQQ	Trenčín	792,25
6. J. Sivák, OK3YDS	Pováž. Bystrica	776,33
7. Bratu Radu, YO4HW	RSR	774,28
8. J. Cibula, OK3DT	Banská Bystrica	766,61
9. P. Brodil	Praha	757,90
10. J. Vlodartíková	Praha	754,83

Celkové pořadí kategorie B

1. P. Havliš, OK2PFM	Kunštát	803,86 bodů
2. J. Hruška, OL5AOY	Hradec. Král.	776,73
3. L. Matyšák, OL7AMK	Nový Jičín	720,00
4. Jan Zíka, OK1MAC	Havlíkův Brod	712,64
5. Pavel Vanko, OL8CAG	Topoľčany	697,00
6. J. Hauerland, OL6AOQ	Uherský Brod	672,36
7. V. Hliničan, OL9CAW	Pováž. Bystrica	546,80
8. S. Pocsik, OL8CBU	Nitra	447,04

Ředitelem závodu byl Egon Mčík, OK3UE, tajemníkem závodu I. Harminec, OK3CHK a hlavním rozhodčím ing. J. Vondráček, OK1ADS.



Rubriku vede Emil Kubeš, OK1AUH, Šumberova 329/2, Praha 6

Hon na lišku

(Základní pravidla)

Všeobecné údaje

- Hon na lišku je sportovní branným závodem.
- Závodníci jsou rozděleni do tří věkových kategorií:

Kategorie A – nad 18 let,
Kategorie B – 15 až 18 let,
Kategorie C – do 15 let.

- Závod se uskutečňuje jako:

a) Místní soutěž – pořádá ZO, mohou se ji zúčastnit všichni zájemci ze základních organizací, klubů Svazarmu a organizací, které se Svazarmem spolupracují;

b) okresní soutěž – pořádá OV Svazarmu, mohou se ji zúčastnit členové Svazarmu nebo organizací, které se Svazarmem spolupracují, registrovaní v pořádajícím okrese. Každý závodník musí mít potvrzení o dobrém zdravotním stavu;

c) mezikresní soutěž – pořádá po dohodě okresní výbor Svazarmu, účast závodníků stejná jako v bodu b), ale musí být vysláni některým ze zúčastněných OV Svazarmu. Účastník musí být držitelem klasifikačního průkazu. Klasifikační průkaz sportovce může získat zájemce účastí na místní a okresní sou-

těži nebo v kursu, organizovaném vyšší složkou. Klasifikační průkaz musí mít závodník sebou na každé soutěži. Průkaz musí být vyplněn a musí v něm být potvrzena zdravotní prohlídka;

d) krajská soutěž – pořádá KV Svazarmu, mohou se ji zúčastnit držitelé alespoň III. VT vyslání do soutěže OV Svazarmu;

e) klasifikační soutěž – pořádá ÚV Svazarmu, mohou se ji zúčastnit závodníci všech výkonostních tříd, vyslání okresem (viz JSK). O účasti rozhoduje pořadatel soutěže.

f) mistrovská soutěž – pořádá ÚV Svazarmu, mohou se ji zúčastnit závodníci I. a II. výkonostní třídy, jsou to i vítězové okresní, krajské a klasifikační soutěže.

- Místní, okresní a mezikresní soutěže musí proběhnout do termínu, určeného sportovním kalendářem (začátek září).

Krajské soutěže musí proběhnout do termínu, určeného sportovním kalendářem (do konce září).

Klasifikační a mistrovské soutěže – termíny jsou určeny kalendářním plánem akcí.

- Pro organizování honu na lišku platí tyto podmínky:

a) základní propozice pro hon na lišku

b) upřesňovací propozice pro jednotlivé soutěže. Upřesňovací propozice musí být v souladu se zásadami všeobecných základních propozic. Slouží jen k upřesnění a výkladu těch statí nebo kapitol, které jsou v základních propozicích otištěny jen heslovitě a rámcově. Upřesňovací propozice vyhláší pořadatel po dohodě s hlavním rozhodčím účastníkům soutěže nebo vysílajícím složkám a musí být oznámeny nejmeně 14 dnů před začátkem soutěže. Pokud se tak nestane, platí propozice, podle nichž byla prováděna předcházející soutěž na stejné úrovni. V mimořádném případě, zejména s přihlednutím k místním poměrům pořádající organizace, mohou být některé doplňky a změny nezásadního charakteru upraveny na základě rozhodnutí rozhodčího sboru dodatečně a oznámeny závodníkům.

Jednotná sportovní klasifikace bude uveřejněna příště.

Kalendář soutěží

Pořádáno pro kategorii:

7. až 8. IV.	Klasifikační soutěž	Brno venkov AaB
28. až 29. IV.	Klasifikační soutěž	Banská Bystrica AaB
28. až 29. IV.	Klasifikační soutěž	Kutná Hora AaB
12. až 13. V.	Klasifikační soutěž	Trenčín AaB
19. až 20. V.	Klasifikační soutěž	Teplice AaB
2. až 3. VI.	Klasifikační soutěž	Bratislava AaB
8. až 10. VI.	I. mistrovská soutěž	Poprad AaB
23. až 24. VI.	II. mistrovská soutěž	Hodonín A
	(s mezinárodní účastí)	
22. až 23. IX.	Klasifikační soutěž	Prešov AaB
5. až 6. X.	Mistrovská soutěž mládeže ČSSR	Gottwaldov B
13. až 14. X.	III. mistrovská soutěž ČSR	Ostrava AaB
	(o pohár AR)	

Krajské soutěže proběhnou nejpozději do 30. IX. 1973.



Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, pošt. schránka 46, Hlinsko v Čechách

DX - expedice

Přes zimu se konala pouze expedice YV0AA na ostrov Aves a OH0MA na Market Reef. Ostatní „expediční“ značky a stanice byly tedy piráty.

Zprávy ze světa

V Antarktidě je nyní čilý amatérský provoz a pracuje tam řada stanic. Stanice UA1KAE/1 má QTH základnu Sovětskéja a pracuje telegraficky na kmitočtu 14 079 kHz kolem 14.00 GMT. Je v pásmu č. 69 pro diplom P75P. Z pásma č. 70 je aktivní UA1KAE/6, jejíž QTH je Vostock. Tato stanice pracuje i SSB, a to na 14 199, popípadě na 21 290 kHz po celý den. Z Vostocku pracuje současně i stanice UA1GZ/M. Ze základny Molodežnaja vysílá pak stanice UA3YH/M na kmitočtu 14 041 kHz CW, je v pásmu č. 69 a QSL požaduje via UK3XAI. Využijte příležitosti k doplnění těchto pásem pro diplom P75P.

VK2BQQ ze Sydney je připraven ke spojení s Evropou na kmitočtu 3 501 kHz telegraficky

každou středu, sobotu a neděli mezi 16.00 až 19.00 GMT.

Laos je nyní rovněž dosažitelnou zemí, neboť tam pracuje několik silných stanic. XW8AL vysílá SSB na kmitočtu 14 139 kHz a manažera mu dělá F6BFA. Dále je tam t. č. aktivní XW8BP, který pracuje rovněž telegraficky a používá kmitočty 28 025 nebo 21 036 kHz a QSL žádá na DL7FT. Velmi aktivní je i XW8EO, bývalý EL3CA, pracuje SSB na kmitočtech 28 570 kHz nebo 21 353 kHz. QSL žádá zaslát na U. S. Embassy, APO San Francisco, Calif. Zip 96352. XW8ES pracuje SSB na kmitočtu 14 175 kHz a žádá QSL na P. O. Box 826, Vientiane, a XW8EV bývá telegraficky na kmitočtu 28 034 kHz, nebo SSB na 14 170 kHz; QSL požaduje via K3NAS.

Z ostrova Rhodos pracuje stanice SV0WU převážně na 7 MHz SSB, najdete ji však někdy i na kmitočtu 14 210 kHz. QSL žádá na P. O. Box 66, Rhodos.

San Marino je na SSB velmi převážnou, ale v současné době přece jen naleznete M1B na kmitočtu 21 380 kHz SSB (QSL via WA3HUP), nebo MID, který pracuje SSB na 14 241 kHz v odpoledních hodinách a QSL žádá na I4FTU - Giovanni Olivari, Box 39, I-47031 Rimini, Italy.

Evropa Isl. - z toho stále vzácného ostrova je opět hlášena stanice FR7AI/E, a to telegraficky na 21 030 až 21 035 kHz mezi 13.00 až 16.00 GMT. Dále používá i kmitočty 14 020 až 14 050 kHz.

Spanish Sahara: EA9EJ, populární Justo, oznamuje, že se v brzké době hodlá přemístit na EA8. Zatím jej najdete ještě na kmitočtu 21 325 kHz SSB.

Stanice UPOL 19 pracuje z plovoucí ledové kry, a nachází se o vlnících přímo na Severním pólu. Pracuje pouze telegraficky.

Z Pacifiku se i přes velmi špatné podmínky občas ozývají velmi vzácné stanice: VR1AC z British Phoenix Isl. a VR1AA z Gilbert Island. Jsou to pro DXCC dvě různé země.

Ostrov Turks je nyní trvale dosažitelný, neboť tam pracuje stanice VP5LD, Larry, a zdrží se tam asi 18 měsíců. Najdete ho ve večerních hodinách na kmitočtu 14 230 kHz SSB.

Aldabra Isl. je rovněž stále dosažitelný; pracuje tam VQ9HCS na kmitočtu 21 360 kHz SSB. Pořádky pro spojení sestavuje obvykle W2CTO na kmitočtu 21 260 až 295 kHz každé úterý a pátek. QSL via WA1HAA.

Lovcům prefixů jistě poslouží informace, že stanice WM5MSC se speciálním prefixem pracovala z Houstonu po dobu letu Apollo 17 na Měsíc. QSL via: NASA ARC, Houston, Texas 77058. Z ostrova Capri pracovala stanice ISQO/IC8, pravý je rovněž i LZ9OD.

Pokud uslyšíte značku 3Y5DQ/LA5DQ, měla by patřit norské vědecké výpravě na ostrov Bouvet. Bohužel se zatím nepodařilo zjistit žádné další podrobnosti.

Pro upřesnění WPX: z USA pracovaly v poslední době tyto speciální prefixy: KC2GMP, KE4ITU (QSL via K4ZA), WC4BCC via K4REL, WE4ITU rovněž na K4ZA, WG3SFC via WA3NAN, WM2GK via K2NP, WM3ARW via WA3ATP, WM4SFC via K4BFT, WR5OAR via WA5ZNY, a WU3SNA-W3ADO.

Z Comoro Island pracuje nyní DK2SI pod značkou FH0DL na pásmech 7, 14 a 21 MHz, především pak na 7 005 nebo 7 065 kHz. QSL žádá zaslát na svoji domovskou adresu.

UK0KAA a UA3IN mají QTH Wrangel Island a pracují na 14 MHz hlavně v dopoledních hodinách CW. Platí do diplomů P75P a RAEM.

VU2BFZ na Andaman Isl. je stále činný, převážně telegraficky na kmitočtech 14 020 až 14 040 kHz kolem 16.00 GMT.

HC0 je nyní užíván v Ecuadoru pro portable stanice, není to tedy žádná nová země DXCC.

Z Velikonočního ostrova pracovaly v době 8. až 15. prosince 1972 dvě nové stanice: DJ7ZG/CE0 a DK9FB/CE0. Expedice byla zaměřena na práci na 80 m, kde také navázala přes polovinu spojení z celkového počtu asi 800 spojení. QSL žádají via DJ7ZG.

HA25 má být speciální prefix Maďarska, který mají používat některé stanice HA u příležitosti 25. výročí jejich radioamatérské organizace. Dále se mají objevit během roku 1973 ještě prefixy HA100 a HG100, které budou přiděleny některým stanicím v Budapešti u příležitosti oslav v Budapešti.

Ogasawara Isl. je reprezentován značkou JD1ACF. Používá kmitočty 14 170 kHz SSB a v neděli obvykle od 07.30 GMT má skedy s JA3GZN.

Během ledna 1973 a snad i o něco dále měla pracovat stanice LU1CZ z Již. Shetland. Operátorem je WA4CDM a manažerem K4MZU.

ZD9BP oznamuje, že je opět pravidelně na pásmech od poloviny ledna. Používá krystalů 14 195 a 21 295 kHz. Současně sděluje, že bude pravidelně činný i na pásmu 160 m.

ZK1MA z Manihiki Isl. se objevuje telegraficky na kmitočtu 14 185 až 14 190 kHz kolem 18.00 až 19.00 GMT. Navazuje rád spojení s Evropou, ale připomíná, že se musí volat CW na uvedeném kmitočtu, protože nemá

možnost pracovat pile up. QSL manažera mu dělá W6KNH.

Pod značkou 4K1C pracuje z Antarktidy (pásmo 70 P75P) stanice ze základny Vostock na kmitočtu 14 180 kHz, popřípadě 14 200 kHz SSB.

4W1BC pracuje aktivně telegraficky na kmitočtu 14 046 kHz a žádá QSL via G3SUW. Klaus, 4W1AF, se objevuje SSB na kmitočtu 3 795 kHz. Manažera mu dělá DJ8ZB.

Podle zprávy došlé 2. ledna 1973 zemřel v USA starý známý a zasluhující QSL manažer pro mnoho vzácných stanic, John M. (Jack) Cummings, W2CTN.

JA1ZZ prohlašuje, že není manažerem stanice JA1MWI/BY a že mu není o této stanici nic známo. Také další JA oznamují, že signály této stanice zaměřili zcela z jiného směru, než z BY, a že jde tudíž o piráta.

Zajímavé zprávy došly z pásma 160 m od VK6HD. Pracoval s OK1ATP a dal mu RST 589, dále s OK1FCW (469), s OL1AOH (579) a slyšel OK1MC RST 449 (a rád by s ním rovněž navázal spojení!).

Během prosince 1972 používaly některé IT9 stanice příležitostně prefixu IZ9 - např. pracovali IZ9BWO, IZ9DQA, IZ9LMK a IZ9ZGY. Jde však jen o prefixy, nikoli novou zemi DXCC.

Z Okinawy se stále ještě ozývají různé voláčky. Např. 1. 1. 1973 tam pracoval KA6WS a říkal, že je ex KR6DV. Slyšel jsem však již také stanice JR6.

QSL informace z poslední doby: ZD3DCA - Box 10, Witshire, Bathurst 10, Gambia. 7Q7LZ - Box 13, Mzuzu, Malawi. 9K2CA - Box 69, Kuwait. 9X5MV - Box 420, Kigali, Rwanda. YAIRA - Box 279, Kabul, YJ8GH - Box 26, Tanna, ZK1CD - Box 127, Rarotonga, Cook Island, CR8AG a CR8AK - Box 123, Dili, Port. Timor, dále S21AB via ON4AB, OR4ES via ON4VL, 9M8RY via JA2KLT, 9G1HE via VE3FCL, TJ1BG - K4WQS, ZK1MA - W6KNH, UK30SB (speciální prefix k 30. výročí Stalingradu) via Box 88, Moskva, C31DC - F6AWP, ZB2CN via DK1PG, VP2MAH - W4GSM, FG0AFC/PS7 - W3HNC, XT2AE - DJ9KR, JY9VO - W6NJU, WA1RDH/VQ9 via W4WFL, JD1ACF - JA1OAF, W1BAC - W3SPX, FL8AG - CN8CG, ZD9BM via GB2SM.

Do dnešní rubriky přispěli tyto amatéři vysílající: OK1ADM, OK1ADP, OK2BRR, OK3MM, OK2RZ, OK2SFS, OK1DVK, OK1DMM, OK1EP, z posluchačů OK1-25322, OK1-18550, OK1-18549, OK2-5385 a OK1-7417. Všem srdečný dík a prosím všechny dopisovatele i další zájemce o DX sport, zasílejte vaše zprávy vždy do osmého v měsíci na moji adresu!

SSTV AMATÉRSKÁ TELEVIZE

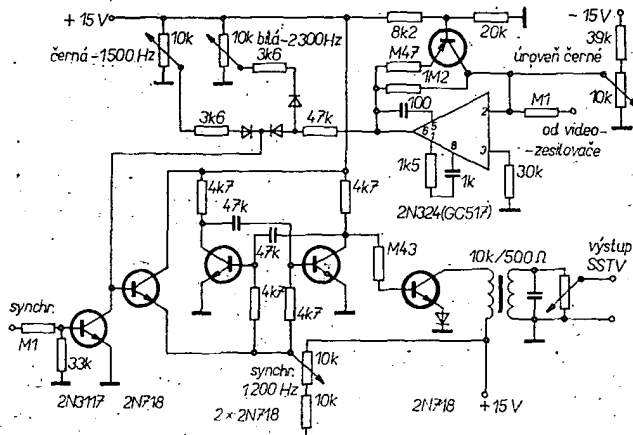
Rubriku vede F. Smola, OK100, Podbořany 113| okr. Loupy

Kamera pro SSTV K7YZZ, tak jak byla zveřejněna v časopisu „73“ - září 72 užívá snímací elektroniku typu „PLUMBICON“. Při užití typu „KVANTICON“ bude pravděpodobně nastavení pracnější

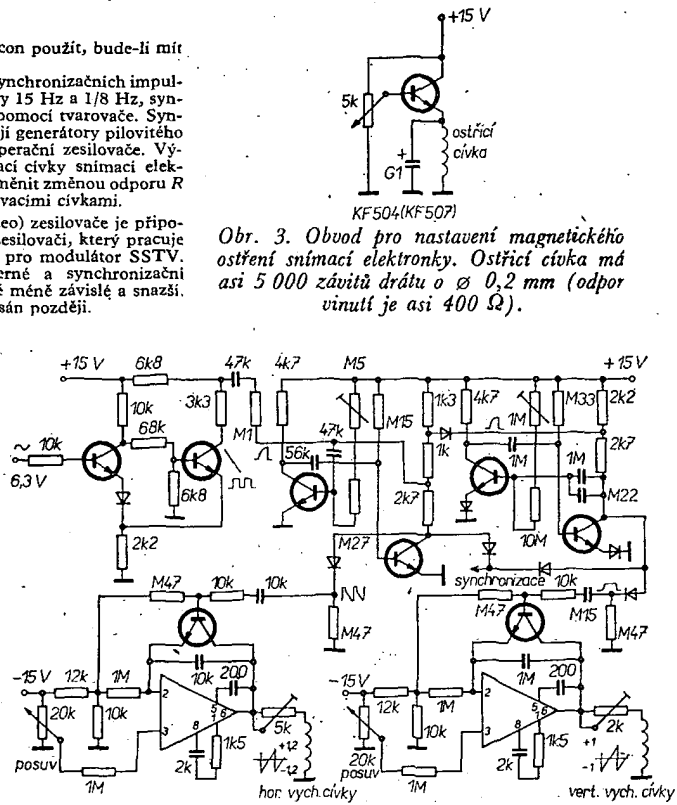
- v podstatě však lze kvanticon použít, bude-li mít malý proud za tmy.

Funkce: jako generátory synchronizačních impulsů pracují dva multivibrátory 15 Hz a 1/8 Hz, synchronizované se sítí 50 Hz pomocí tvarovače. Synchronizační impulsy spouštějí generátory pilovitého kmitočtu, které tvoří dva operační zesilovače. Výstup napájí přímo vychylovací cívky snímací elektronky. Rozměr obrazu lze měnit změnou odporu R zapojeného v sérii s vychylovacími cívkami.

Výstup z obrazového (video) zesilovače je připojen k dalšímu operačnímu zesilovači, který pracuje jako stejnosměrný zesilovač pro modulátor SSTV. Nastavení úrovně bílé, černé a synchronizační úrovně černé je zde na sobě méně závislé a snazší. Způsob nastavení bude popsán později.



Obr. 1. Modulátor kamery SSTV (obrazový signál a synchronizace). Tranzistory jsou křemíkové typu 2N718, KST62 ap., diody rovněž křemíkové typu 1N914, KA207 ap., operační zesilovač je typu μ A709C, MAA504 ap.

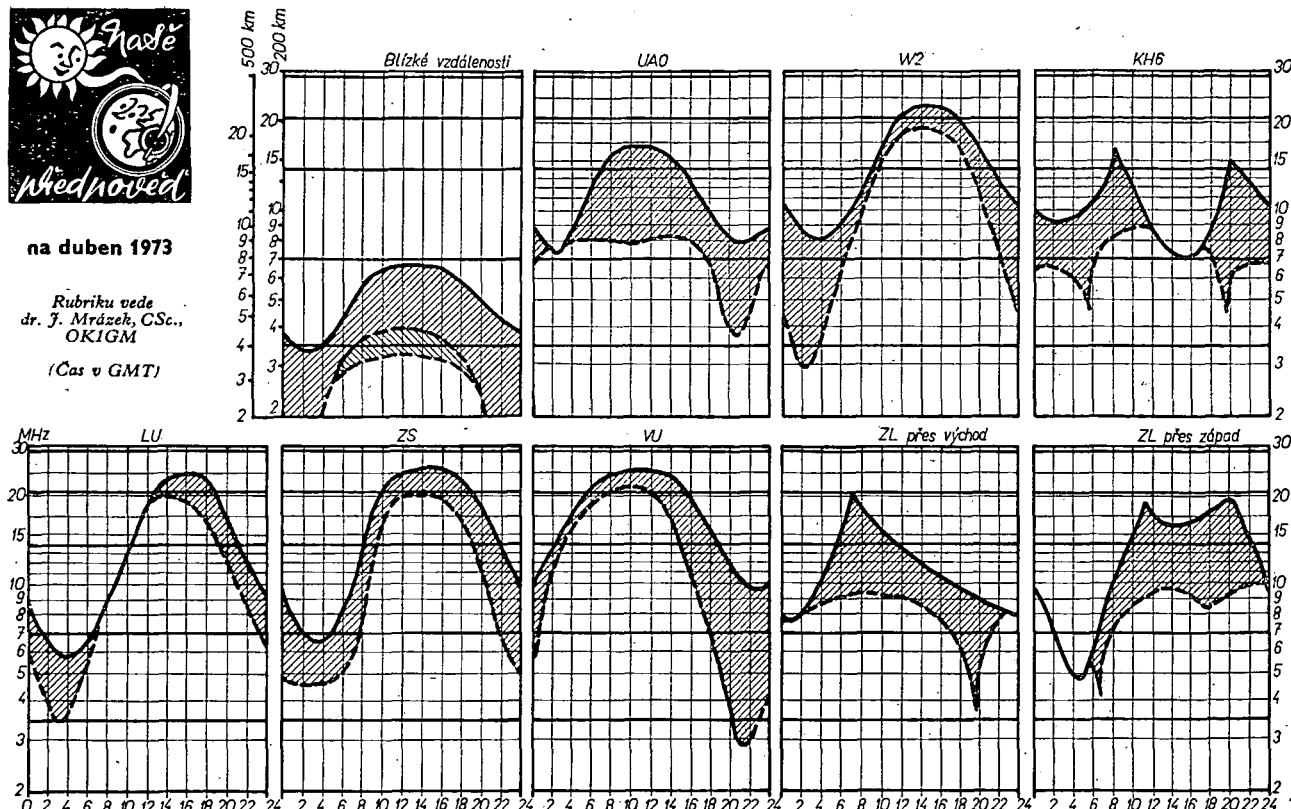


Obr. 2. Rozklady kamery pro SSTV. Vertikální vychylovací cívky mají 2×620 závitů drátu o \varnothing 0,12 milimetrů, horizontální vychylovací cívky mají 2×800 závitů drátu o \varnothing 0,12 mm. Obě poloviny vychylovacích cívek mají mít shodný odpor



na duben 1973

Rubriku vede
dr. J. Mrázek, CSc.,
OK1GM
(Čas v GMT)



V dubnu se nadále prodlužuje den, zvyšují nejvyšší použitelné kmitočty během noci, a ve dne se naopak proti zimním kmitům snižují. Naproti tomu nadále vzrůstá denní útlum, působený nízkou ionosférou. Z toho lze odvodit obecné vlastnosti DX-podmínek, které se - celkem vzato - budou během měsíce pozvolna zhoršovat. Poznámé to odpovídá zejména na pásmech 28 a 21 MHz. O to více evropských stanic bude ve dne na pásmu dvacetimetrovém, zato však toto pásmo vydrží dlouho do noci a některé směry zůstanou otevřeny po celou noc, takže „dvacítky“ bude ideálním nočním pásmem, pokud bude struktura ionosféry normální. Také čtyřicimetrové pásmo bude zejména ve druhé polovině

noci otevřeno (především ve směrech Sluncem neosvětlených) a během dne na něm bude výborný provoz do vzdálenosti 1 000 km. V důsledku toho se odpolední a podvečerní DX-provoz ztíží, protože vzdálené stanice budou překrývány evropskými signály.

Na osmdesátí metrech budeme pozorovat neustále se zvětšující denní útlum ionosféry, takže vnitrostátní provoz okolo poledne bude obtížnější než v zimě. Rovněž noční DX-podmínky budou již horší, třebaže se v některých nocích můžeme dočkat občasných překvapení. Na stošedesátí metrech budeme noční zhoršení podmínek (oproti předcházejícímu měsíci) pozorovat již zcela zřetelně.

Mimořádná vrstva E má - máme-li na mysli její „ostrůvky“ - silně zvýšené elektronové koncentrace - začátkem měsíce celoroční minimum, ale během měsíce se začne pomalu připravovat na svou obvyklou „letní“ sezónu. Výrazných DX-podmínek na metrových vlnách se však sotva dočkáme před 20. květnem.

Souhrnně řečeno je duben přechodným měsícem mezi ionosférickou „zimou“ a „léttem“. Ten, kdo chce lámat DX rekordy, ať se z deseti metrů pomalu přestěhuje na dvacítku a z odpoledne na pozdější večer. V dubnu bude ještě pravděpodobně alespoň trochu spokojen, avšak vše nasvědčuje tomu, že v květnu to bude o něco horší.



Radio (SSSR), č. 11/1972

Statistické charakteristiky a mezní údaje bipolárních tranzistorů - Poloautomatický klíč s elektrickou - Širokopásmové tranzistorové zesilovače výkonu - Kazetový magnetofon - Televizor TEMP-209 - Rozhlasové přijímače roku 1972: Ocean-203, Geolog, VEF 202, Ukrajina-201, Sonáta-201, Sport-301, 304, Ural-301, Almaz-401, Alpinist-405, Kvarc-401, Vega-402, Giala-402, Selga-402, Sokol-403, Chazar-401, Něžva-601, Orbita-2, Signal-601, Etjud-603, Orlenok-605 - Gramoradio Rekord-311 - Indikátor synchronizace projektoru - Regulatory barvy tónu - Paralelní stabilizátor napětí - Termostabilizátor - Samočinné vypínání televizoru - Přijímač pro příjem na všech vlnových pásmech - Úzkopásmový synchronní filtr - Impulsové stabilizátory napětí - Maďarské tranzistory a jejich sovětské ekvivalenty - Ze zahraničí - Naše rady.

Radio (SSSR), č. 12/1972

Základní parametry bipolárních tranzistorů - Vysílač pro 145 MHz - Televizor TEMP-209 - Stereofonní zesilovač ke gramofonu - Tranzistorový budík SSB - Jednoduchý vysílač CW - Přístroj ke zkoušení rozhlasových přijímačů - Zesilovač signálů vysokých kmitočtů s mikroobvodem 1M6.0 - Měřič tloušťky - Tranzistorový volič kanálů SK-M-15 - Univerzální měřicí přístroj - Citlivý přímozesilující přijímač - Televizní přijímač pro DX příjem - Přenosný osciloskop - Obsah ročníku 1972.

Funkamateura (NDR), č. 12/1972

Elektronické zapalování v autě - Miniaturní přijímač pro příjem na SV v krabici z líci pryskyřice - Dvoustupňový anténní zesilovač UKV - Domácí telefon - Zvětšení ztrátového výkonu při

použití chladičů - Synchronizátor diaprojektoru - Tranzistorový přijímač Kosmos-M - Nomogram: určení vlastní kapacity civek, určení rezonančního kmitočtu článku TT - Digitální zkoušeč tranzistorů - Kombinovaný zkušební přístroj - Třípásmový Cubical Quad stanice VK2AOU - Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 21/1972

Standardní spojovací zařízení pro jednotný systém automatizace měření a zkoušení - Systém pro zkoušení informačních a zkušebních signálů - Analogově-tislicové převodníky v měřicí technice (3) - Číslicové zpracování informací (63) - Tranzistorový přijímač Stern-Dynamic - Přijímač barevné televize (7) - Podzemní lipský veletrh 1972 - Požadavky sovětských norem na monolitické integrované obvody - Zkoušeč tranzistorů, řízených polem - Elektronický přepínač k zobrazení několika signálů časovým multiplexem na jednopaprskovém osciloskopu.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 22/1972

Klasifikace optických rozlišovacích soustav - Displej BIG-2 - Přijímač barevné televize (8) - Přijímač černobílých televizních signálů Luxomat 110 - Analogově-tislicové převodníky v měřicí technice (4) - Dva nabíječe akumulátorů s automatikou - Signály z vesmíru?

Rádiotechnika (MLR), č. 1/1973

Zajímavá zapojení s tranzistory a integrovaným obvody - Stabilizátor napětí se Zenerovými diodami (3) - Integrovaná elektronika - Technika použitá u OSCAR-6 - Krystal v radioamatérské praxi - Vybraná zapojení ze zahraniční literatury - Antény W3DZZ, K2GU a vertikální anténa pro 3,5 až 7 MHz - Anténa pro druhý program vysílače Pecs - Dálkový příjem TV - TV servis - Integrovaný stabilizátor napětí μ A723 - Pro začátečníky: audio - Operační zesilovač μ A709 - Základní radiotechnická a elektronická měření - Regulace rychlosti otáčení motorů.

Radioamater (Jug.), č. 12/1972

Integrovaný operační zesilovač IL709 fy ISKRA - Zařízení k dálkovému ovládní (1) - VFO u superhetu pro pásmo 145 MHz - Samočinný přepínač síť-baterie - Barevný televizní přijímač (10) - Obsah ročníku 1972 - Elektronická výstava v Lublani - Rubriky.

Radio, televizijska, elektronika (BLR), č. 11/1972

Exponáty z 28. mezinárodního veletrhu v Plovdivu 1972 - Miniaturní avometr - Miniaturní elektronické varhany - Zařízení k dálkovému ovládní televizního přijímače - Zajímavé závady bulharských rozhlasových přijímačů - Konstrukce voltmetru s tranzistorem řízeným polem - Elektronický měřič pulsu - Zapojení s integrovanými obvody bulharské výroby - Čtyřpólové parametry - Elektronický přepínač baterie-síť - Kvalifonie - Transformace delta - „Hudební“ zvonek - OSCAR-6 na obtížné dráze.



Fixa, Z.: KURS TECHNIKY POČÍTAČŮ. ČÍSLICOVÉ POČÍTAČE. SNTL: Praha 1972. 201 str., 123 obr., 58 tab. Váz. Kčs 32,-.

Název knihy prozrazuje tematiku a zaměření, a částečně i okruh čtenářů. Tato kniha totiž poskytnou poučení a povšechný přehled o číslicových počítačích i těm čtenářům, kteří nejsou příliš „doma“ v matematice a matematické logice.

Čtenář je přes úvodní část, ve které je stručně popsán i vývoj výpočetní techniky, přiveden k nejdůležitějším kapitolám knihy, v nichž jsou srozumitelně vysvětleny základní pojmy (hardware, software, firmware, operační kód apod.), základní operace počítače, základy programování, jednotlivé obvody a řízení operací v počítačích. Pro pochopení činnosti obvodů autor v dalších kapitolách stručně vysvětluje Booleanovu algebru. Pak přejde na jednotlivé logické členy a složitější obvody, jako jsou klopné

V DUBNU 1973

Nepřepomeňte, že

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod
2. 4. 19.00—20.00	TEST 160
8. 4. 09.00—10.00 10.00—11.00	OK SSB Contest
14. a 15. 4. 15.00—17.00	Helvetia 22 Contest
14. a 15. 4. 22.00—03.00	Košice 160 m
20. 4. 19.00—20.00	TEST 160
28. a 29. 4. 12.00—18.00	PACC Contest
28. a 29. 4.	Brazilia Contest
28. a 29. 4. 00.00—24.00	WAE DX RTTY Contest



obvody, registry, dekodéry apod. a na různá přídavná zařízení. Poslední část knihy je věnována využití počítačů. Kniha je zpracována velmi dobře a srozumitelně; především její druhá část se vyznačuje původním přístupem k zpracované problematice.

M. T.

Haškovec, J. Lstibůrek, F.: Zíka, J.: TYRISTORY. Praha: SNTL 1972. 420 str., 332 obr., 20 tab. Knižnice polovodičová technika, svazek 12. Váz. Kčs 45,—.

Přestože je kniha označena jako druhé vydání, je v ní z původního vydání jen velmi málo. Kniha je téměř celá přepracována a značně rozšířena tak, aby vyhovovala současnému stavu techniky. Dalším velkým kladem je všestrannost této knihy. Inženýři, technici a projektanti, kteří se zabývají řízením technologických pochodů, najdou v této knize alespoň první informace o téměř každém problému, s nímž se mohou v praxi setkat.

Kniha nejen že vysvětluje činnost tyristorů a triaků, uvádí jejich charakteristiky a vlastnosti, ale popisuje i množství aplikací, počínaje řízeními usměrňovači, přes impulsní měniče, měniče kmitočtu, až k bezkontaktním spínačům.

Kapitoly jsou většinou zpracovány velmi citlivě a přístupně, takže i odborníci s nižším a středním technickým vzděláním najdou v ní cenné informace ve srozumitelné formě. Poněkud náročnější je kapitola XII, která vyžaduje větší znalosti matematiky.

Celá kniha obsahuje velké množství schémat zapojení a grafů, které přispívají k přehlednosti a srozumitelnosti publikace.

M. T.

Kolektiv: QUO VADIS ELEKTRONIKA '73. TESLA, výzkumný ústav A. S. Popova: Praha 1973. 368 str. Náklad 1 000 výtisků, cena 95 Kčs.

V lednu t. r. vyšel již třetí ročník periodické publikace VJH Tesla Quo vadis elektronika, aby podal maximálně zhuštěný obraz o vývojových tendencích a dosažených cílech elektroniky ve světovém měřítku.

Ke splnění tohoto nemalého úkolu přizval redakční kolektiv Výzkumného ústavu pro sdělovací techniku A. S. Popova ke spolupráci kromě pracovníků dalších výzkumných ústavů n. p. TESLA i pracovníky Ústředí pro výpočetní techniku, Výzkumného ústavu elektrotechnické keramiky, Výzkumného ústavu telekomunikací, Výzkumného ústavu přístrojů jaderné techniky i přední odborníky z oboru výroby a vývoje telekomunikačních zařízení z n. p. TESLA Hloubětín a z oboru měřících přístrojů z n. p. TESLA Brno.

Na publikaci může snad vadit maximální stručnost shrnutých informací, musíme však pochopit záměr redakčního kolektivu, který chtěl podat pouze průřez oboru a nikoli monografii. Redakce si je vědoma tohoto „nedostatku“ – proto bude vydávat určitý počet podrobnějších monografií po oborech nebo úsecích.

Publikace obsahuje materiály převážně z kapitalistických států, protože tyto země mají největší vliv na rozvoj elektroniky a jejich materiály jsou obecně dostupné. Materiály ze států RVHP nejsou většinou publikovány a uplatňují se převážně v rámci spolupráce RVHP.

Publikace se skládá z jedenácti kapitol: Výzkum v elektronice, Vybrané aplikace elektroniky, Telekomunikace, Spotřební elektronika, Výpočetní technika a informatika, Elektronická měřící technika, Mikroelektronika, Paměťové součástky a subsystémy, Vybrané součástky pro elektroniku, Materiály pro elektroniku, Perspektivy elektroniky.

Úvodní kapitola se zabývá výzkumem v elektronice. Podává stručný obraz a charakteristiku zvláštností výzkumu, pojednává o financování výzkumu v USA, Japonsku, ve státech EHS a o organizaci výzkumu u předních světových firem.

Druhá kapitola, Vybrané aplikace elektroniky, má velmi široký záběr, přesto ani při nejlepší vůli autorů není s to obsáhnout vše, co by bylo žádoucí.

Stručně se zabývá elektronikou v domácnosti a každodenním životě, poplašnými zařízeními, elektronikou ve fotografii a filmu, oceanografií, rybolovu, textilním průmyslu, automobilovém průmyslu, řízení dopravy, hodinářském průmyslu, školství, zdravotnictví a lékařské technice a konečně v ochra-

ně životního prostředí. Tato kapitola dokazuje snad nejvýrazněji, že elektronika je průmyslem budoucnosti, bez něhož není možný pokrok v žádném oboru.

Třetí kapitola je věnována telekomunikacím. Bylo by nošením vody do moře dokazovat důležitost telekomunikací v každodenním životě jednotlivců i států. Autoři podávají stručný obraz o přenosové technice po vedení od klasických typů až po obrazový telefon, o přenosu dat, o televizi po kabelu, o směrových, lépe řečeno radiorelekových spojích, o optických sdělovacích systémech, o družicových spojích, které jsou spojovacími kanály budoucnosti, o rozhlasových vysílačích, jejichž výstupní výkony jsou řádu megawattů, o televizních vysílačích, o konstrukcích měřících zařízení rozhlasových a televizních vysílačů.

Čtvrtá kapitola je věnována spotřební elektronice, která je nejatraktivnějším oborem pro širokou obec laiků. Spotřební elektronika však má své nemalé problémy. Je velmi těžké přinášet stále něco nového, protože se především zdokonalují a automatizují starší konstrukce přidáním nových obvodů, klade se velký důraz na vzhled apod. Novinkami, které budou asi do deseti let v běžném prodeji, jsou obrazové gramofonové desky, holografické obrazové desky, ploché obrazovky.

Výpočetní technika a technika informací jsou obsahem páté kapitoly, v níž se čtenář doví o nových systémech světových firem, o malých počítačích a kalkulacích, o minipočítačích a řídicích počítačích, o automatických soustavách řízení a o dalších perspektivách rozvoje technologie počítačů.

Přehled elektronické měřící techniky v další kapitole ukazuje rozvoj nemalého důležitého oboru. Popisuje různé přístroje k měření elektrických veličin způsobem analogovým i číslicovým: voltmetry, multimetry, ví měřiče výkonu, zkoušeče integrovaných obvodů, čítače, měřiče kmitočtu, generátory, syntetizátory, rozmitače, impulsní generátory, osciloskopy dilenské i zvláštní přístroje k automatizaci měření a zkoušení. Autoři ukazují i vývojové tendence v měřící technice.

Druhá část kapitoly se zabývá zvláštním oborem měřící techniky – měřením v oblasti jaderné techniky, jaderného lékařství a ochrannými přístroji proti záření. Závěrečná část kapitoly podává stručný přehled o automatizaci měřících a zkušebních pochodů v rámci RVHP.

Mikroelektronika je obsahem sedmé kapitoly, v níž jsou informace o číslicových IO, o integrovaných obvodech MOS, o lineárních, hybridních a mikrovlnných IO, o integrovaných obvodech v optoelektronice, o integrované optice, která se teprve v r. 1972 stala samostatným – a velmi nadějným – oborem. Integrovaná optika je dnes na samém počátku vývoje. Kapitola je ukončena výhledem do budoucna a přehledem nejpoužívanějších zkratk a značek v oboru IO.

Poprvé se objevuje v ročence samostatná kapitola o paměťových subsystémech, v níž autoři nejprve definují pojmy a uvádějí různé druhy pamětí se specifickou problematikou: jádrové, s-pokovenými dráty, polovodičové, MOS, bipolární, integrované, holografické, ferroelektrické, bublinkové. Autoři srovnávají různé druhy pamětí a hodnotí vývojové tendence v této oblasti.

I součástková základna prodělala a prodělává dalekosáhlé změny. O vybraných součástkách pro elektroniku informuje čtenáře kapitola devátá. Úvodem je přehled výroby pasivních součástek v USA a v Evropě, kapitola pokračuje zprávou o speciálních kondenzátorech, o relé, spínačích, konektorech, spojování kabelů bez pájení, cívkách a filtrech, bateriích, optoelektronických součástkách, o displejích doutnavkových, elektrolymniscenčních i s kapalnými krystaly, o polovodičových plochých obrazovkách a o výhledech do budoucna.

Desátá kapitola dává zajímavý přehled o některých materiálech pro elektroniku, především o nových druzích polovodičů a jejich výrobě, o organických polovodičích, velmi čistých materiálech, speciálních anorganických látkách, keramických materiálech, organických látkách v elektronice, vodivých a odporových hmotách, termosetech a termoplastech.

Perspektivním pohledem na elektroniku ukončuje jedenáctá kapitola letošní svazek QV '73. Konstatuje,

4 ADRESY pro spokojený nákup všeho co potřebujete pro svou práci:

RADIOAMATÉR Žitná 7,
RADIOAMATÉR Na poříčí 44,
DIAMANT Václavské náměstí 3,
MELODIE Jindřišská 5



DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA

že tempem růstu a stupněm využití v ostatních oborech nemá elektronický průmysl obdoby. Ve vyspělých kapitalistických státech je průměrný roční růst elektronického průmyslu asi 14 %, v ekonomicky vyspělejších zemích RVHP asi 15 %, v méně vyspělých kolem 20 %. Naše republika vykazuje roční přírůstek kolem 16 %.

Autoři uvádějí předpokládaný program hlavních inovací v elektronice v průmyslově vyspělých zemích i u nás, a tak souhrnně dávají i odpověď na otázku v názvu: Quo vadis – kam kráčíš...?

Publikace je neobyčejně hodnotná a potřebná; její rozšíření v nejširším měřítku je velmi žádoucí. Její hodnotu nemění ani skutečnost, že redakce ve snaze o maximální stručnost zkracovala příspěvky některých autorů až příliš citelně (k jejich velké nelibosti), přičemž se dopouštěla i některých nepřesností.

Dr. Kellner L.

INZERCE

První tučný řádek 20,40, další Kčs 10,20. Přislíbenou částku použijte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce AR,113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 8 týdnů před uveřejněním, tj. 13. v měsíci. Neopomněte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme.

Upozorňujeme zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách inzerce uvést své poštovní směrovací číslo!

PRODEJ

Transiwatt 100L podľa HaZ 9/71, hudobný výkon 120 W, sinus 80 W, na výstupe 2 Ω , veľmi pekne prevedenie 3 600 Kčs. Edo Prokeš, Krajinská 2933, 921 01 Piešťany.

Křiž. navijáčku podľa AR 1/72 FB za 250 Kčs. Lám. pastičku (amer. způsob) nová 150 Kčs. V. Mičuda, Nová Dubnica MLB 2/104, 018 51 o. Pov. Bystrica.

Integrované obvody MA3014 (FM-mf zesil.) a MA3006 (vf zesil.) à 95; KF272 a AF239 à 35 – vše nové. Paloučková, Plynární 4, 170 00 Praha 7.
Součástky – MOC 2 500 Kčs, najednou za 750 Kčs, seznam pošlu. J. Bokr, Mathonova 80, 614 00 Brno.
6 ks vzduch. tlumivka 2 mH, 6 ks trafo pro ART481 i jednotlivě, nepoužité à 28 Kčs, Hi-Fi Klub. Josef Stehlíček, Na Vackově 12, 130 00 Praha 3.
Si-polovodiče, I. jakost: p-n-p Siemens BC177B (à 48), n-p-n BC107A (à 16), komplementy BC177, BC107 (à 59), digitrony ZM1020 (à 98), 3W integ. obvod MA0403 (à 68), MH7472 (MJA111) (à 38), KF508 (à 14), p-n-p prům. typ KFY18 (à 48), komplementy KFY18, KF508 (à 58), KU607 (à 58), MAA145, 245, 435 (à 18), osazení TW40-Junior 2 ks KD602, 2 ks 4NU74, 2 ks KU611, 2 ks KC147, 8 ks KC148 (295), 2NU74 (páry) (à 79). Si-předzesilovač pro gramo (dynam. vložka) stereo s korekcí RIAA citl. 5 mV (295), stereo Hi-Fi tuner-zesilovač „ELAC 3000T“ 2x25 W sinus, filtry hluku, šumu, presence; vstupy-gramo dyn., gramo kryst., magnet., DV, SV, KV (49 m); VKV-CCIR 2,2 μ V, 30 dB (s/s), aut. nasaz. sterea (za 5 900). Hi-Fi konc. stupně 2x20 W TW40-Junior v chodu (za 690). Stanislav Kalous, Nuselská 70, 140 00 Praha 4, tel. 420 836.
MINIAT. PÁJEČKA 12 V (48), depréz. relé 20 μ A (45); MP120-150 μ A (140); GD607/617 (90); KD602 (46); 4NU74 (76); 102NU71 (5); 156NU70 (8); GC509 (7); KF520, 521 (25, 46); OC30 (20), pár (40); MAA435, 502, 504 (28, 150, 60), MA0403 (85); μ A 702, 703, 710 (120), μ A 741 (250); AF239 (65); KT505, 705, 710, 714 (38, 140, 38, 50); p-n-p Si: 2N3640 500 MHz (30); 2N2905 60 V/0,6 W (65), BC327 50 V/0,8 A (35), BC179 (35); n-p-n: BC107, 109 (12), 2N3646 350 MHz (20); čítač SN7490 (200), dekodér SN7441 (250); růz. hradla, flopy (od 25); digitrony (140); GaAs 7segment. číslic. displej (290); indikač. GaAs dioda 3 V (65). B. Zelený, Kavkova 11, 160 00 Praha.

Mgf. Sonet DUO + 7 ks pásků + přísl. Velmi dobrý stav (700). P. Piskač, Dačická 1207, 530 03 Pardubice.

KU607-8 (60), 6+7NZ74 (100), KC507-9 (10), KF503-4 (15), KT1-15 A (50 % MOC), EL34 (27). V. Michalec, SNP II, Uran blok 5, 917 00 Trnava.

KOUPĚ

KV RX pro začát. F. Kraml, 341 00 Horaždovice 358.

Komunikační přijímač R4 (Tesla), LAMBDA V, nebo i jiný. Jen původní stav – výborný, kvalitní. J. Prokeš, kpt. Jasioka 46/734, 736 00 Havířov-Sucha.

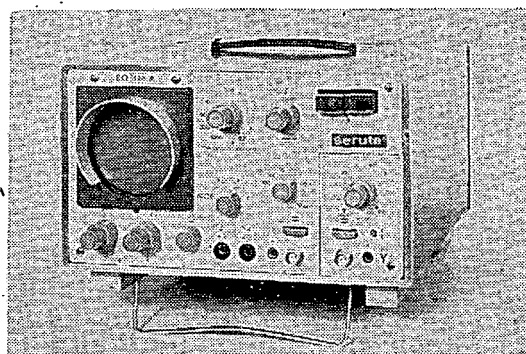
Přenoskové raménko Supraphon P 1101. Karel Chejlava, Přestická ul. 4, 300 00 Plzeň.

Magnetodynamickou přenosku SHURE. R. Koutek, Křivá 2744, 760 00 Gottwaldov.

Přijímač E10L. V. Štěrbá, K. Světlé 3620/10 430 00 Chomutov.

VÝMĚNA

Magnetofon MGK 10, Avomet II, soupravu průmyslové televize TESLA, diktafon Korespondent, příj. Doris a Orbita za obč. radiostanice, tranz. televizor, RX ř. různé mater. A. Konopík, Moravská 16, 430 00 Chomutov.



RFT - měřicí přístroje z NDR Impulsový osciloskop EO 174 A

Vyrábíme pro vás plně tranzistorovaný impulsový osciloskop EO 174 A pro univerzální pozorování a měření elektrických jevů

v kmitočtovém rozsahu 0 10 MHz.

Dáváme vám tím malý, přenosný, na síti nezávislý přístroj, vhodný k řešení vašich technických problémů ve výzkumu a vývoji, ve výrobě a při opravářských pracích.

Podrobné technické a komerční informace obdržíte u:

Zastoupení ELEKTROTECHNIK
při velvyslanectví NDR v ČSSR,
obchodně-politické oddělení
Gottwaldovo nábřeží 28
110 00 Praha 1

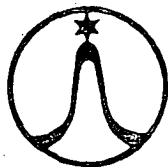
RFT MESSELEKTRONIK

Vývozce:

Elektrotechnik

EXPORT-IMPORT

VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER
DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR 102 BERLIN-ALEXANDERPLATZ
HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE



služby

TESLA

PRODEJNY TESLA V SSR:

- Bratislava, Červenej armády 8 tel. 529 83, 562 92
- Bratislava, Červenej armády 10 tel. 563 35
- Trenčín, Ludový hájik 3 tel. 5349
- Trnava, Jilemnického 34 tel. 224 00
- Banská Bystrica, Malinovského 2 tel. 244 44
- Nižná nad Oravou, Dům služieb tel. 3330
- Košice – Nové Mesto, Dom služieb Luník I tel. 352 04
- Košice, Staré Mesto, Leninova 110 tel. 218 12
- Michalovce, Dom služieb – II. patro tel. 2820
- Prešov, Slovenskej republiky rad 5 tel. 344 36
- Trebišov, Dom služieb tel. 3328

PRODEJNY TESLA V ČSR

- | | | | |
|----------------------------------|---------------|--|---------------|
| • Praha 1, Dlouhá 36 | tel. 634 16 | • Teplice v Čechách, 28. října 858 | tel. 4664 |
| • Praha 1, Dlouhá 15 | tel. 664 46 | • Cheb, tř. ČSSP 26 | tel. 225 87 |
| • Praha 1, Martinská 3 | tel. 240 732 | • Brno, tř. Vítězství 23 | tel. 235 70 |
| • Praha 1, Soukenická 3 | tel. 661 61 | • Brno, Františkánská 7 | tel. 259 50 |
| • Praha 2, Slezská 6 | tel. 257 172 | • Jihlava, nám. Míru 66 | tel. 258 78 |
| • Praha 8, Sokolovská 146 | tel. 82 73 05 | • Prostějov, Žižkovo nám. 10 | tel. 3791 |
| • Kladno, Čs. armády 590 | tel. 3112 | • Hodonín, Gottwaldovo nám. 13 | tel. 2144 |
| • České Budějovice, Jírovcova 5 | tel. 7315 | • Ostrava 1, Gottwaldova 10 a | tel. 204 08 |
| • Pardubice, Palackého třída 580 | tel. 200 96 | • Havířov VI, Zápotockého 63 | tel. 716 23 |
| • Hradec Králové, Dukelská 7 | tel. 242 53 | • Frýdek-Místek, Dům služieb, sídliště Riviéra | tel. 4494 |
| • Ústí nad Labem, Pařížská 19 | tel. 260 91 | • Karviná VI, Čapkova ul. 1516 | tel. 466 54 |
| • Děčín, Prokopa Holého 21 | tel. 5647 | • Králiky, nám. ČSA 362 | tel. 93 12 98 |
| • Chomutov, Puchmajerova 2 | tel. 3384 | • Olomouc, nám. Rudé armády 21 | tel. 7788 |
| • Liberec, Pražská 24/142 | tel. 222 23 | • Ostrava 8 – Poruba, Dělnická 387 | tel. 44 81 24 |
| • Jablonec nad Nisou, Ljická 8 | tel. 5936 | • Lanškroun, Školní 128/1 | tel. 430 |
| | | • Uherský Brod, Moravská 92 (zásilková služba) | tel. 2881 |

JEDINÁ SVÉHO DRUHU! PRO VŠECHNY AMATÉRY I PROFESIONÁLY!

ROČENKA AMATÉRSKÉHO RADIA je vlastně katalogem vybraných zahraničních i tuzemských polovodičových prvků. Přináší údaje našich, sovětských, západoevropských, polských, maďarských, rumunských, japonských a dalších tranzistorů, údaje tranzistorů FET všech světových výrobců, údaje polovodičových diod, Zenerových diod, referenčních diod a diod s napětově závislou kapacitou. U všech prvků jsou uvedeny základní a mezní parametry, zapojení patice, výrobce, typické použití, technologie výroby apod.

ROČENKA AMATÉRSKÉHO RADIA zahrnuje i údaje nejnovějších prvků – i těch, které právě přicházejí na trh.

ROČENKA AMATÉRSKÉHO RADIA bude mít asi 200 stran, cena 25,— Kčs. Vyjde v březnu a bude k dostání ve všech prodejnách PNS a v prodejnách n. p. Kniha. Můžete si ji objednat také připojeným objednacím lístkem.

Objednávám
ROČENKU AMATÉRSKÉHO RADIA

počet kusů

Jméno:

Adresa:

Datum a podpis:

NEFRANKUJTE!
Věc služby spojové

POŠTOVNÍ NOVINOVÁ SLUŽBA
okresní administrace.

v:
(uvedte okres svého bydliště)